

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
10 juillet 2003 (10.07.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/055701 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
B60C 15/00, 9/02

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP02/14722

(22) Date de dépôt international :  
23 décembre 2002 (23.12.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
01/17135 28 décembre 2001 (28.12.2001) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, MX, US) :  
SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR];  
23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : MICHE-  
LIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH];  
Route Louis Braille, 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot  
(CH).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : PANNING,  
Nathan [US/US]; 212 Bobcat Trail, Simpsonville, SC  
29681 (US).

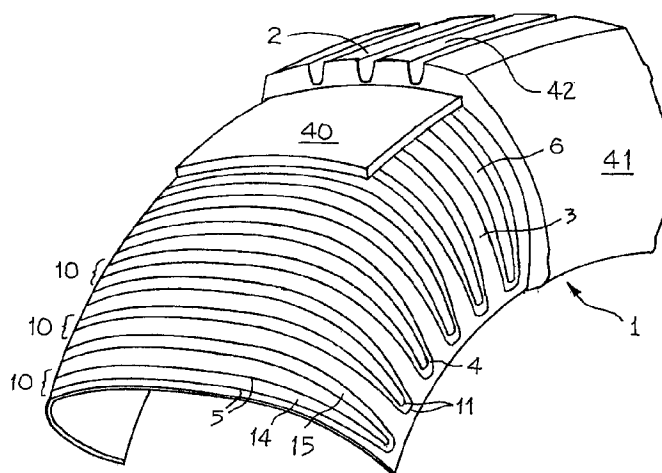
(74) Mandataire : DEQUIRE, Philippe; M.F.P. Michelin,  
SGD/LG/PI-F35-Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand  
Cedex 09 (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TYRE WITH REINFORCING STRUCTURE FORMING INNER AND OUTER LOOPS

(54) Titre : PNEUMATIQUE AVEC STRUCTURE DE RENFORT FORMANT DES BOUCLES INTERNES ET EXTERNES



(57) Abstract: The invention concerns a tyre comprising at least a carcass-type reinforcing structure anchored on either side of the tyre in a bead, the reinforcing structure including: first and second filaments forming each a series of transverse portions extending substantially from one bead of the tyre to the other and U-shaped connections assembling two successive transverse portions of said first and second filaments; the first and second filaments being arranged such that, for a given circumferential position of the tyre, in a first bead, the first filament forms a radially outer connection, radially inside which is arranged a second inner connection formed by the second filament, and in the second bead, the second filament forms a radially outer connection, radially inside which is arranged an inner connection formed by the first filament.

[Suite sur la page suivante]

WO 03/055701 A1



MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

**(57) Abrégé :** Pneumatique comportant au moins une structure de renfort de type carcasse ancrée de chaque côté du pneumatique dans un bourrelet, la structure de renfort comprenant: -un premier et un second filament formant chacun d'une part une série de portions transversales s'étendant sensiblement d'un bourrelet à l'autre du pneumatique, et d'autre part, des raccords en forme de U réunissant deux portions transversales successives desdits premiers et seconds filaments, -les premier et second filaments étant agencés de façon à ce que, pour une position circonférentielle donnée du pneumatique, dans un premier bourrelet, le premier filament forme un raccord radialement extérieur, radialement à l'intérieur duquel un raccord intérieur formé par le second filament est disposé, et dans le second bourrelet, le second filament forme un raccord radialement extérieur, radialement à l'intérieur duquel un raccord intérieur formé par le premier filament est disposé.

## PNEUMATIQUE AVEC STRUCTURE DE RENFORT FORMANT DES BOUCLES INTERNES ET EXTERNES

La présente invention concerne les pneumatiques. Plus particulièrement, elle  
5 concerne la disposition et la configuration de la structure de renforcement dans les flancs, dans les bourrelets et dans la zone du sommet du pneumatique; elle concerne également l'ancrage des fils de carcasse dans le bourrelet et les renforcements de différentes portions du bourrelet ou du flanc.

10 Le renforcement des pneumatiques est à l'heure actuelle constitué par une ou plusieurs nappes désignées classiquement « nappes carcasses », « nappes sommet », etc. Cette façon de désigner les renforts provient du procédé de fabrication, consistant à réaliser une série de produits semi-finis en forme de nappes, pourvues de renforts filaires souvent longitudinaux, qui sont par la suite  
15 assemblées afin de confectionner un pneumatique.

Les nappes sont réalisées à plat, avec des dimensions importantes, et sont par la suite coupées en fonction des dimensions d'un produit donné. L'assemblage des nappes est également réalisé, dans un premier temps, sensiblement à plat.  
20 L'ébauche ainsi réalisée est ensuite mise en forme pour adopter le profil toroïdal typique des pneumatiques. Les produits semi-finis dits « de finition » sont ensuite appliqués sur l'ébauche, pour obtenir un produit prêt pour la vulcanisation.

Ce même procédé classique implique l'utilisation d'une tringle, utilisée pour  
25 réaliser l'ancrage ou le maintien de la nappe carcasse dans la zone basse du flanc. Ainsi, classiquement, on effectue un retournement d'une portion de nappe autour d'une tringle disposée dans le bourrelet du pneumatique. On crée de la sorte un ancrage de la nappe carcasse dans le bourrelet.

30 La généralisation dans l'industrie de ce procédé classique, malgré de nombreuses variantes dans la façon de réaliser les nappes et les assemblages, a conduit

l'homme du métier à utiliser un vocabulaire calqué sur le procédé ; d'où la terminologie généralement admise, comportant notamment les termes «nappes», «carcasse», «tringle», «conformation» pour désigner le passage d'un profil plat à un profil toroïdal, etc.

5

Cependant, il existe aujourd'hui des pneumatiques qui ne comportent à proprement parler pas de «nappes» ou de «tringles» d'après les définitions précédentes. Par exemple, le document EP 0 582 196 décrit des pneumatiques fabriqués sans l'aide de produits semi-finis sous forme de nappes. Par exemple, 10 les fils des différentes structures de renfort sont appliqués directement sur les couches adjacentes de mélanges caoutchoutiques, le tout étant appliqué par couches successives sur un noyau toroïdal dont la forme permet d'obtenir directement un profil s'apparentant au profil final du pneumatique en cours de fabrication.

15

Ainsi, dans ce cas, on ne retrouve plus de «semi-finis», ni de «nappes», ni de «tringle». Les produits de base tels les mélanges caoutchoutiques et les renforts sous forme de filaments, sont directement appliqués sur le noyau. Ce noyau étant de forme toroïdale, on a plus à former l'ébauche pour passer d'un profil plat à un 20 profil sous forme de tore.

25

Par ailleurs, les pneumatiques décrits dans ce document ne disposent pas du traditionnel retournement de nappe carcasse autour d'une tringle. Ce type d'ancrage est remplacé par un agencement dans lequel on dispose de façon adjacente à ladite structure de renfort de flanc des filaments circonférentiels, le tout étant noyé dans un mélange caoutchoutique d'ancrage ou de liaison.

30

Il existe également des procédés d'assemblage sur noyau toroïdal utilisant des produits semi-finis spécialement adaptés pour une pose rapide, efficace et simple sur un noyau central. Enfin, il est également possible d'utiliser un mixte comportant à la fois certains produits semi-finis pour réaliser certains aspects

architecturaux (tels que des nappes, tringles, etc), tandis que d'autres sont réalisés à partir de l'application directe de mélanges et/ou de renforts sous forme de filaments.

5 Dans le présent document, afin de tenir compte des évolutions technologiques récentes tant dans le domaine de la fabrication que pour la conception de produits, les termes classiques tels que «nappes», «tringles», etc, sont avantageusement remplacés par des termes neutres ou indépendants du type de procédé utilisé. Ainsi, le terme «renfort de type carcasse» ou «renfort de flanc»  
10 est valable pour désigner les fils de renforts d'une nappe carcasse dans le procédé classique, et les fils correspondants, en général appliqués au niveau des flancs, d'un pneumatique produit selon un procédé sans semi-finis.

Le terme «zone d'ancrage» pour sa part, peut désigner tout autant le traditionnel  
15 retournement de nappe carcasse autour d'une tringle d'un procédé classique, que l'ensemble formé par les filaments circonférentiels, le mélange caoutchoutique et les portions adjacentes de renfort de flanc d'une zone basse réalisée avec un procédé avec application sur un noyau toroïdal.

20 Le renforcement de carcasse des pneumatiques est à l'heure actuelle constitué par une ou plusieurs nappes, le plus souvent radiales, retournées autour d'une ou de plusieurs tringles disposées dans les bourrelets. Les bourrelets constituent le moyen permettant de fixer le pneumatique sur la jante. La rigidité du bourrelet  
25 ainsi constitué est très grande.

Pour certaines applications particulières où le pneumatique peut par exemple être soumis à des charges importantes ou subir des chocs violents, etc, il peut s'avérer souhaitable de pouvoir affiner certaines caractéristiques telles la rigidité, la  
30 résistance aux impacts, etc. Par ailleurs, afin de faciliter l'automatisation de certaines étapes du processus de fabrication des pneumatiques, il peut s'avérer

avantageux de revoir la nature et/ou la disposition de certains des éléments constituants.

Dans la technique actuelle, il est assez difficile d'assurer une modulation des caractéristiques du flanc et/ou du bourrelet. Le flanc doit présenter une souplesse importante, et le bourrelet doit au contraire présenter une importante rigidité. Par ailleurs, les renforts que l'on dispose dans cette partie du pneumatique présentent toujours inévitablement une discontinuité: au niveau de l'extrémité radialement supérieure du retournement de carcasse, on passe sans transition dans une zone dépourvue de ce retournement de carcasse, zone qui est donc inévitablement moins rigide.

Enfin, les exigences de coût sont de plus en plus sévères et imposent des gains de productivité de plus en plus difficiles à obtenir, compte tenu de la technicité sans cesse grandissante des produits. Toute méthode ou dispositif permettant de produire des pneumatiques à des cadences plus rapides en conservant le niveau de qualité sont donc potentiellement avantageux.

Pour tenir compte de cet environnement et de ces contraintes, l'invention prévoit un pneumatique comportant au moins une structure de renfort de type carcasse ancrée de chaque côté du pneumatique dans un bourrelet dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante, une armature de sommet, chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur par un flanc, les flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de roulement, la structure de renfort comprenant:

- un premier filament formant d'une part au niveau du sommet et des flancs, une série de portions transversales s'étendant sensiblement d'un bourrelet à l'autre du pneumatique, et d'autre part, au niveau des bourrelets, des raccords en forme de U réunissant deux portions transversales successives du premier filament,
- un second filament formant d'une part au niveau du sommet et des flancs, une série de portions transversales s'étendant sensiblement d'un bourrelet à l'autre

du pneumatique, et d'autre part, au niveau des bourrelets, des raccords en forme de U réunissant deux portions transversales successives du second filament,

- 5 -les premier et second filaments étant agencés de façon à ce que, pour une position circonférentielle donnée du pneumatique, dans un premier bourrelet, le premier filament forme un raccord radialement extérieur, radialement à l'intérieur duquel un raccord intérieur formé par le second filament est disposé, et dans le second bourrelet, le second filament forme un raccord radialement extérieur, radialement à l'intérieur duquel un raccord intérieur formé par le  
10 premier filament est disposé.

Un tel arrangement est optimal pour la portion basse du flanc. Il y a un minimum de zone de surépaisseur, pas de risque de contact entre les fils, etc. On prolonge par ailleurs avantageusement la zone de cheminement sensiblement parallèles  
15 des filaments depuis le flanc jusque dans la boucle de retournement elle-même.

De manière avantageuse, les parcours respectifs des premier et second filaments sont agencés de façon à ce que, entre le sommet et le bourrelet, un groupe de filaments formé par un premier et un second filament voisins forment au moins  
20 une portion de parcours sensiblement parallèles.

Un tel agencement comportant des groupes de filaments sensiblement parallèles permet de réaliser une configuration multifilaments de façon très économique. Les groupes de fils peuvent être appliqués sensiblement simultanément, par exemple  
25 au moyen d'une tête de pose unique. De cette façon, et grâce au type particulier d'architecture selon l'invention, il est possible de diviser par deux ou même par trois ou plus le temps de pose des filaments de renfort de type carcasse, en particulier si on réalise la fabrication sur un noyau central préformé à l'image d'un pneumatique.

Par ailleurs, la disposition en groupes sensiblement parallèles permet de disposer les filaments très près les uns des autres, contribuant à augmenter la densité de fils. Cela joue un rôle favorable pour bon nombre de propriétés mécaniques. Ainsi par exemple, cela peut permettre d'augmenter le module, la résistance à la rupture, etc.

De manière avantageuse, les portions de parcours sensiblement parallèles représentent au moins sensiblement 25% du parcours total des filaments entre le sommet et la zone d'ancrage et de préférence entre sensiblement 30% et 80% du parcours total des filaments entre le sommet et la zone d'ancrage.

Dans la mesure où les fils sont posés par paires ou toute autre forme groupée, le temps de pose est réduit, diminuant ainsi le coût de revient.

De manière avantageuse, les portions de parcours sensiblement parallèles sont prévues dans le flanc, sensiblement radialement extérieurement à la zone d'ancrage, et de préférence radialement extérieurement à la zone correspondant sensiblement à l'équateur dudit flanc. C'est structurellement à partir de l'équateur en se dirigeant vers le sommet que la pose sous forme de groupes parallèles est la plus aisée et précise. De préférence, l'équateur considéré est celui correspondant à l'équateur du noyau sur lequel les différents éléments constitutifs du pneumatique sont assemblés.

Selon un autre exemple avantageux, le pneumatique comprend un troisième filament formant d'une part au niveau du sommet et des flancs, une série de portions transversales s'étendant sensiblement d'un bourrelet à l'autre du pneumatique, et d'autre part, au niveau des bourrelets, des raccords en forme de U réunissant deux portions transversales successives du troisième filament, les parcours respectifs des premier, second et troisième filaments étant de préférence agencés de façon à ce que, entre le sommet et le bourrelet, un groupe



de filaments formé par un premier, un second et un troisième filament voisins (ou successifs) forment au moins une portion de parcours sensiblement parallèles.

On peut alors diviser par trois le temps de pose si les fils sont posés en groupe.

- 5 La densité de pose peut également être augmentée, par des cheminements sensiblement similaires et rapprochés des fils d'un même groupe.

Au moins un agencement de fils suivant un parcours sensiblement circonférentiel est de préférence disposé de façon sensiblement adjacente à ladite structure de  
10 renfort au niveau du bourrelet.

Selon un autre exemple avantageux, les portions de parcours sensiblement parallèles suivent des trajectoires sensiblement géodésiques.

- 15 Selon un autre exemple de réalisation avantageux, les tronçons "aller" et "retour" d'au moins deux groupes distincts se croisent de façon à former un maillage de fils. Par exemple, les portions de parcours sensiblement parallèles sont agencées de façon à former, sur un côté donné du pneumatique, une trajectoire en forme d'aller-retour circonférentiellement décalés. Ladite trajectoire est  
20 avantageusement en forme de V ou de U. Une des portions aller ou retour chemine le long de l'autre portion aller ou retour d'une série de filaments juxtaposés, en croisant des filaments. Il résulte d'une telle configuration un tressage de filaments, se croisant à des angles plus ou moins ouverts selon la position radiale et/ou selon l'inclinaison respective de chacun des filaments.

25

Le pneumatique peut alors comporter une seule nappe. Une telle simplicité d'architecture et de fabrication, due notamment à la diminution du nombre de constituants, permet de diminuer les coûts.

- 30 Selon un autre exemple de réalisation avantageux, un bourrelet comporte une tringle autour de laquelle une portion des fils est enroulée. Ceci procure un

ancrage ou maintien efficace et sûr de la structure de renfort dans le bourrelet. Ce mode d'ancrage correspond à une tringle traditionnelle, largement répandue dans l'industrie du pneumatique. On utilise de préférence des fils de type textile afin de faciliter la formation des boucles.

5

De manière avantageuse, le pneumatique selon l'invention peut être fabriqué au moyen d'un procédé de fabrication d'un pneumatique dans lequel les différents éléments constitutants sont tour à tour posés directement sur un noyau dont le profil correspond sensiblement à celui du produit final et dans lequel la pose d'une première structure de renfort d'un premier côté d'un pneumatique et d'une

10 seconde structure de renfort d'un second côté dudit pneumatique sont effectuées sensiblement simultanément.

Dans le cas d'un pneumatique fabriqué selon un tel procédé automatisé dans lequel les différents éléments constitutants sont tour à tour posés directement sur un noyau dont le profil correspond sensiblement à celle du produit final, le fait de poser des groupes de fils comportant deux (ou plus) fils est particulièrement

15 avantageux. Par exemple, il en résulte une diminution importante du temps de pose de la structure de renfort.

20

Dans le présent mémoire, le terme "fil" désigne en toute généralité aussi bien des monofilaments que des multifilaments, ou des assemblages comme des câbles, des retors ou bien encore n'importe quel type d'assemblage équivalent, et ceci, quels que soit la matière et le traitement de ces fils, par exemple traitement de

25 surface ou enrobage ou préencollage pour favoriser l'adhérence sur le caoutchouc.

Pour rappel, "radialement vers le haut", ou "radialement supérieur" signifie vers les plus grands rayons.

30

On entend par "module d'élasticité" d'un mélange caoutchoutique, un module d'extension sécant obtenu à une déformation d'extension uniaxiale de l'ordre de 10% à température ambiante.

- 5 Une structure de renfort ou de renforcement de type carcasse sera dite radiale lorsque ses fils sont disposés à 90°, mais aussi, selon la terminologie en usage, à un angle proche de 90°.

10 On sait que dans la technique actuelle, la ou les nappes de carcasse sont retournées autour d'une tringle. La tringle remplit alors une fonction d'ancrage de carcasse, c'est à dire reprend la tension se développant dans les fils de carcasse sous l'effet de la pression de gonflage. Dans les configurations décrites dans la présente demande, n'utilisant pas de tringle de type traditionnel, la fonction d'ancrage de la structure de renfort de type carcasse est également assurée.

15 On sait aussi que, toujours dans l'état de la technique, la même tringle assure en outre une fonction de serrage du bourrelet sur sa jante. Dans les configurations décrites dans la présente demande, n'utilisant de préférence pas de tringle de type traditionnel, la fonction de serrage est également assurée, notamment par  
20 les enroulements de fils circonférentiels les plus près du siège.

Il va sans dire que l'invention peut être utilisée en adjoignant au bourrelet ou à la zone basse du pneumatique en général d'autres éléments, comme certaines variantes vont l'illustrer. De même, l'invention peut être utilisée en multipliant les  
25 structures de renfort de même nature, ou même en adjoignant un autre type de structure de renfort.

Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 à 12 où:

les figure 1a et 1b sont des coupes radiales montrant essentiellement les flancs, les bourrelets et le sommet d'une première et d'une seconde forme d'exécution d'un pneumatique selon l'invention;

5 la figure 2 est une représentation schématique vue de dessus d'une portion de la structure de renfort d'un exemple d'un pneumatique selon l'invention, les deux flancs étant mis à plat de chaque côté de la région du sommet ;

la figure 3 est une représentation schématique vue de dessus d'une portion de la structure de renfort d'un autre exemple de pneumatique selon l'invention, les deux  
10 flancs étant mis à plat de chaque côté de la région du sommet ;

la figure 4 est une représentation schématique vue de dessus d'une portion de la structure de renfort d'un autre exemple d'un pneumatique selon l'invention, les  
15 deux flancs étant mis à plat de chaque côté de la région du sommet ;

la figure 5 est une vue agrandie de la portion gauche de la figure 4 ;

la figure 6 est une vue de côté d'une portion d'un pneumatique non-fini selon  
20 l'invention, dans lequel des groupes comportant trois fils sont disposés suivant des parcours de type bias ;

la figure 7 est une vue de côté d'une portion d'un pneumatique non-fini selon l'invention, dans lequel des groupes comportant trois fils sont disposés suivant  
25 des parcours de type bias-symétrique, dans lesquels les tronçons « aller » sont symétriques et inversés par rapport au tronçons « retour », la multiplication des groupes entraînant de ce fait un agencement en forme de tressage ou maillage de fils ;

30 la figure 8 illustre une vue de côté d'une portion d'un pneumatique non-fini selon l'invention, dans lequel des groupes sont disposés suivant des parcours de type géodésiques ;

les figures 9a, 9b et 9c illustrent des profils méridiens d'une variante comportant une tringle traditionnelle, par exemple constituée d'un câble métallique ou composite ;

5

les figures 10a, 10b et 10c illustrent, au moyen de vues en perspective d'une coupe d'une portion d'un pneumatique selon l'invention, des exemples de cheminements d'une structure de renfort en groupe en relation avec une structure circonférentielle d'ancrage ;

10

les figures 11a à 11c illustrent un exemple d'une méthode permettant la fabrication de pneumatiques tels que ceux décrits dans les figures précédentes, avec la pose sensiblement simultanée d'au moins deux fils ;

15 la figure 12 illustre un exemple d'une seconde méthode permettant la fabrication de pneumatiques tels que ceux décrits dans les figures 1 à 10, avec la pose sensiblement simultanée d'au moins deux fils, mais avec des moyens de pose différents de ceux illustrés au figures 11a à 11c.

20 Dans les différentes figures, des numéros de références identiques sont utilisés afin d'identifier des éléments similaires.

Les figures 1a, 1b et 2 illustrent un premier mode de réalisation du pneumatique 1 selon l'invention. Les principaux éléments constitutants sont bien visibles sur les  
25 figures 1a et 1b qui présentent une coupe mettant en évidence le profil du pneumatique 1. Celui-ci comprend des flancs 3, de chaque côté, surmontés d'un sommet 2, joignant les deux portions radialement supérieure des flancs 3.

Dans la portion radialement intérieure des flancs 3, se trouvent des bourrelets 4,  
30 prévus pour un montage sur une jante de forme et de dimensions adaptées.

Afin d'assurer un parfait ancrage de la structure de renfort, on réalise de préférence un bourrelet composite stratifié. A l'intérieur du bourrelet 4, entre les alignements de fil de la structure de renfort, on dispose des fils 60 orientés circonférentiellement. Ceux-ci sont disposés en une pile 61 comme sur les figures, ou en plusieurs piles adjacentes, ou en paquets, ou en toute disposition judicieuse, selon le type de pneumatique et/ou les caractéristiques recherchées.

Les portions d'extrémité radialement internes de la structure de renfort 5 coopèrent avec les bourrelets. Il se crée ainsi un ancrage de ces portions dans lesdits bourrelets de manière à assurer l'intégrité du pneumatique. Afin de favoriser cet ancrage, l'espace entre les fils circonférentiels et la structure de renfort est occupé par un mélange caoutchoutique de liaison. On peut également prévoir l'utilisation de plusieurs mélanges ayant des caractéristiques différentes, délimitant plusieurs zones, les combinaisons de mélanges et les agencements résultants étant quasi-illimités.

Selon une variante d'agencement, on utilise un mélange à sensiblement haut module d'élasticité dans la zone d'intersection entre l'arrangement de fils et la structure de renfort. A titre d'exemple non limitatif, le module d'élasticité d'un tel mélange peut atteindre ou même dépasser 15 Mpa, et même dans certains cas atteindre, voire dépasser 30 à 40 Mpa.

Ce mélange est avantageusement disposé de façon à être en contact direct avec les portions adjacentes de la structure de renfort 5. Dans les configurations traditionnelles, une nappe carcasse (fil imprégné dans une couche de mélange caoutchoutique) est appliquée. Il en résulte donc une mince couche intermédiaire de mélange à plus faible module qui se trouve entre le mélange à haut module et la portion de structure de renfort. Avec le contact direct, donc sans la présence de cette couche mince de mélange à plus faible module, l'impact de la présence du mélange d'ancrage dans la zone est amplifié. En effet, la traditionnelle couche mince à plus faible module engendre des pertes d'énergies, qui peuvent occasionner une détérioration des propriétés mécaniques.

Les arrangements de fils peuvent être agencés et fabriqués de plusieurs façons. Par exemple, une pile 61 peut avantageusement être constituée d'un seul fil enroulé (sensiblement à zéro degré) en spirale sur plusieurs tours, de préférence  
5 depuis le plus petit diamètre vers le plus grand diamètre. Une pile peut également être constituée de plusieurs fils concentriques posés l'un dans l'autre, de façon à ce que l'on superpose des anneaux de diamètre progressivement croissant. Il n'est pas nécessaire d'ajouter un mélange de caoutchouc pour assurer l'imprégnation du fil de renfort, ou des enroulements circonférentiels de fil.

10

Afin de positionner les fils de renforcement de façon aussi précise que possible, il est très avantageux de confectionner le pneumatique sur support rigide, par exemple un noyau rigide imposant la forme de sa cavité intérieure. On applique sur ce noyau, dans l'ordre requis par l'architecture finale, tous les constituants du  
15 pneumatique, qui sont disposés directement à leur place finale, sans que le profil du pneumatique doive être retourné ou replié lors de la confection.

Cette confection peut par exemple utiliser les dispositifs décrits dans le brevet EP 0 580 055, ainsi que la demande française 00/01394, pour la pose des fils de  
20 renfort de carcasse, et dans le document EP 0 264 600 pour la pose des gommes caoutchoutiques. Le pneumatique peut être moulé et vulcanisé comme exposé dans le brevet US 4 895 692.

25 Selon ce premier exemple (figure 1a), un premier et un second filaments de renfort de type carcasse 5 sont agencés le long de la circonférence du pneumatique de façon à former une structure de renfort partiellement torique ou en forme de U inversé lorsque observé selon une section du pneumatique comme à la figure 1a. Ainsi, chacun des filaments s'étend transversalement d'un côté à l'autre du  
30 pneumatique. Dans les différents exemples des figures 1 à 8, ce cheminement se prolonge d'un bourrelet à l'autre. Le déplacement circonférentiel du filament est prévu dans la portion radialement la plus intérieure du parcours ; le filament est

alors retourné de sensiblement  $180^\circ$  de manière à remonter sur le flanc 3, traverser la zone du sommet 2, puis se prolonger radialement vers l'intérieur le long du flanc opposé, jusqu'à une position radiale sensiblement symétrique à celle du premier flanc. Le filament est alors retourné de sensiblement  $180^\circ$  pour réamorcer un nouveau parcours d'un côté à l'autre de façon similaire. Les retournements forment des raccords 11, avantageusement en forme de U, mais possiblement suivant un angle plus aigu ou encore suivant une forme moins régulière.

10 Les premier et second filaments sont agencés circonférentiellement de façon similaire, mais suivant des positions circonférentielles légèrement décalées, de façon à ne pas se superposer sur des longueurs importantes. Tel qu'illustré à la figure 2, les filaments forment avantageusement des groupes 10 de filaments. Dans l'exemple de la figure 2, il s'agit de groupes de deux filaments. Un premier  
15 tronçon 14 « aller » permet au groupe de s'étendre depuis le sommet 2 vers un des flancs 3. A la zone de retournement, les deux filaments du groupe sont retournés pour former des raccords 11. Afin de positionner plusieurs raccords sensiblement rapprochés, un premier raccord est placé radialement intérieurement, puis un second raccord est placé radialement extérieurement.

20

Dans le cas où plus de deux raccords sont présents, ils sont positionnés successivement depuis un premier raccord radialement extérieur, vers un second, puis un troisième, etc, toujours plus vers une position radialement intérieur. On forme ainsi une sorte d'agencement multi-raccords, avec un raccord externe à  
25 l'intérieur duquel se situe un ou plusieurs raccords internes, tous disposés les uns dans les autres.

Au-delà du raccord, le groupe de fils poursuit sa trajectoire vers le sommet en formant un second tronçon 15 « retour ». La succession ou alternance de  
30 raccords d'un bourrelet à l'autre est telle qu'un premier raccord formé sur un premier filament 5 intérieur dans un premier bourrelet est disposée radialement



extérieurement dans le second bourrelet, pour une position circonférentielle sensiblement voisine du premier raccord. Ceci est bien illustré aux figures 2 à 6.

La figure 1a présente une variante avec une seule structure de renfort 5, tandis que la figure 1b présente une variante comportant deux structures, l'une interne et l'autre externe, séparées par une couche de mélange caoutchoutique.

Dans chacun des tronçons 14 et 15, les groupes comportent chacun au moins une portion de parcours 16 sensiblement parallèles, dans lesquelles les deux filaments voisins d'un même groupe cheminent suivant des trajectoires sensiblement parallèles.

La figure 2 illustre un exemple de réalisation dans lequel les portions de parcours 16 sensiblement parallèles sont sensiblement comprises entre la portion médiane 13 du sommet, selon la ligne A-A, et la région de l'épaule 6, selon la ligne B-B.

La figure 3 illustre un exemple de réalisation dans lequel les portions de parcours 16 sensiblement parallèles sont sensiblement comprises entre la portion médiane 13 du sommet, selon la ligne A-A, et la région de l'équateur, selon la ligne C-C.

Dans ces deux exemples, la distance circonférentielle séparant deux filaments voisins ou d'un même groupe 10, est inférieure à la distance entre deux filaments voisins appartenant chacun à deux groupes distincts.

Dû aux trajectoires sensiblement radiales des fils, qui s'apparentent en fait à des trajectoires sensiblement méridiennes, pour un pas  $P$  donné, l'écartement circonférentiel entre deux groupes de fils voisins varie sensiblement régulièrement entre la zone basse et la région du sommet du pneumatique. Le plus souvent, dû au rayon inférieur en zone basse du pneumatique, les filaments y sont plus près les uns des autres. Au fur et à mesure qu'on s'approche du sommet, le rayon devient plus grand et les filaments disposent alors de plus d'espace circonférentiel entre eux. Les figures 2 à 7 illustrent bien ce contexte puisqu'il s'agit de

projections dans le plan d'arrangements qui sont prévus pour occuper une position spatiale telle que la zone du sommet est sur un premier rayon  $R$  et la zone du bourrelet 4 est positionnée sur un autre rayon  $r$  plus petit que le premier rayon  $R$ . La forme sensiblement torique d'un pneumatique rend inévitable ce genre de variation de rayon. Il est donc en pratique impensable d'avoir une distance inter-fils constante entre  $R$  et  $r$ .

La présente invention est à contre-courant de cet enseignement puisque on conserve la distance entre deux fils sur une portion donnée en formant des groupes. En contre-partie, la distance entre les fils de deux groupes voisins varie sensiblement entre les positions radiales  $R$  et  $r$  de façon à compenser les portions parallèles des groupes.

Les cadences industrielles de production et les contraintes de productivité sont aujourd'hui telles que des vitesses de fabrication très élevées sont requises et font que la régularité de la pose n'est pas absolue. Les exigences mécaniques du produit tolèrent par ailleurs une certaine marge quant à la précision, sans aucunement en affecter la qualité finale. Ainsi, selon l'invention, un pneumatique peut comporter des agencement filaires présentant des trajectoires filaires d'une régularité inférieure à celle illustrée dans les figures.

La figure 4 présente un autre exemple de réalisation dans lequel la distance circonférentielle séparant deux filaments voisins ou d'un même groupe, est supérieure à la distance entre deux filaments voisins appartenant chacun à deux groupes voisins. Afin de mieux visualiser l'effet créé par ce type de configuration, la figure 5 illustre un agencement similaire à celui de la figure 4, mais selon une vue partielle agrandie.

Les figures 6 à 8 illustrent divers exemples de réalisation dans lesquels des groupes de fils sont agencés suivant différents parcours de type bias.

La figure 6 présente une vue de côté d'une variante dans laquelle chaque groupe 10 comporte trois fils 5 suivant des parcours de type bias (non radial). Les portions de parcours 16 sensiblement parallèles peuvent s'étendre sensiblement d'un bourrelet à l'autre. La compensation de dimension pour passer du rayon inférieur  $r$  au rayon extérieur  $R$  s'effectue grâce à un écart inter-groupes croissant du bourrelet vers le sommet. Selon diverses variantes non illustrées, le nombre de fils par groupe peut être différent, par exemple de deux fils, quatre fils ou plus.

La figure 7 illustre un autre type de configuration de type bias, dans laquelle les groupes 10, après un premier tronçon « aller » 14 du sommet 2 vers un premier bourrelet 4 suivant un angle  $\varnothing$  donné par rapport à une droite sensiblement radiale, forment un retournement ou raccord 11 pour retourner vers le sommet. Lorsque mesuré à la même position radiale que l'angle  $\varnothing$  du tronçon « aller », le tronçon « retour » 15 forme un angle inverse ( $-\varnothing$ ) par rapport au tronçon « aller ».

L'angle  $\varnothing$  peut varier par exemple entre 5 et 45 degrés, suivant les cas. La portion de gauche de la figure 9 illustre clairement un exemple de parcours d'un groupe 10 isolé des autres pour faciliter la compréhension. La portion de droite de la même figure illustre l'arrangement résultant lorsque les groupes 10 constituant la structure de renfort sont disposés côte à côte suivant la direction circonférentielle. Sur cette portion, on voit que les tronçons « retour » forment un tissage ou quadrillage en repassant par-dessus ou par-dessous les tronçons « aller ».

La figure 8 illustre une autre variante de configuration de type bias dans laquelle des groupes de deux fils 5 suivent des parcours sensiblement géodésiques.

Dans les exemples illustrés des figures 6 à 8, les groupes de fils 5 comportent des portions de parcours 16 sensiblement parallèles s'étendant sensiblement d'un bourrelet à l'autre du pneumatique. Selon diverses variantes non illustrées, ces portions 16 peuvent être limitées, par exemple d'un équateur à l'autre, ou d'un point quelconque d'un premier flanc vers un point symétrique de l'autre flanc.

Les figures 9a, 9b et 9c illustrent des profils méridiens d'une variante comportant une tringle traditionnelle 20, par exemple constituée d'un câble métallique ou composite. En 9a, on aperçoit le fil 5 cheminant le long d'un noyau central contre lequel les différents éléments constituant le pneumatique sont appliqués successivement. Le fil chemine d'un bourrelet 4 à l'autre et se prolonge radialement intérieurement par rapport à la tringle 20. Les agencements des fils 5 en groupe 10, suivant des portions « aller » 14 et « retour » 15 formant des raccords 11 au niveau des bourrelets peuvent être, à cette étape de fabrication, comparables ou similaires à celles présentées aux figures 1 à 8. Ainsi, les raccords 11 peuvent se situer radialement intérieurement à la tringle 20.

En 9b, on aperçoit le retournement du fil 5, tout d'abord contre la portion radialement intérieure de la tringle 20, puis contre la portion axialement extérieure de cette tringle, afin de sensiblement entourer ou envelopper cette dernière. La portion retournée 22 comprend avantageusement tous les raccords 11.

Tel qu'illustré à la figure 9c, les éléments restant constituant le pneumatique sont ensuite appliqués de façon à former un pneumatique 1 selon l'invention et le noyau central peut être retiré, de préférence après vulcanisation.

La figure 10a illustre une vue en perspective de la forme d'exécution illustrée à la figure 3. En plus des éléments préalablement décrits, la figure 10a montre une portion d'une couche ou nappe sommet 40, s'étendant circonférentiellement sur une portion du sommet 2 du pneumatique. Une telle nappe comporte avantageusement au moins un type de renfort, par exemple de type textile, agencé dans la nappe suivant une disposition sensiblement à 0° suivant la direction circonférentielle ou encore avec un angle donné fixe ou variable par rapport à cette même direction. Une bande de roulement 42 et une couche de protection des flancs 41 complètent le produit.

Les figures 10b et 10c illustrent des variantes de la figure 12a dans lesquelles des exemples d'ancrages de la structure de renfort dans les bourrelets sont illustrés. En 10b, la zone d'ancrage 43 est appliquée contre la base des fils 5, de préférence en laissant une couche de mélange caoutchoutique entre les fils 5 et le ou les fils de la zone d'ancrage. La zone d'ancrage est de préférence telle que  
5 préalablement décrite. Une disposition en sandwich, telle qu'à la figure 1a, avec des piles de chaque côté de la structure de renfort peut également être prévue.

La variante de la figure 10c comporte une zone 44 imbriquée entre les bases de la structure de renfort. La portion basse ou radialement interne d'un tronçon  
10 comprend en alternance un premier ensemble de raccords 11 disposés axialement extérieurement par rapport à la zone 44 et un autre ensemble raccords 11 disposés axialement intérieurement par rapport à la zone 44.

Cette séparation axiale permet de placer un plus grand nombre de fils même lorsque le rayon est petit. Les propriétés mécaniques telles la rigidité peuvent également être optimisées. Tel qu'illustré en 10c, dans cette variante, les portions « aller » 14 et « retour » 15 d'un groupe de fils 15 sont avantageusement  
15 espacées et séparées par au moins une portion « aller » et/ou « retour » d'un autre groupe de fils. En plus d'être espacés axialement, des ensembles successifs de raccords 11 peuvent également être décalés radialement, par exemple en formant des groupes de deux raccords, chaque groupe étant espacés  
20 radialement d'un autre, tel qu'illustré à la figure 10c.

Les figures 11a et 11d illustrent un exemple d'une méthode permettant la fabrication de pneumatiques tels que ceux décrits dans les figures précédentes, avec la pose sensiblement simultanée d'au moins deux fils 50. L'utilisation de cette méthode facilite l'obtention de portions de parcours sensiblement parallèles tels que préalablement décrit. Des moyens de stockage ou d'approvisionnement  
25 permettent l'acheminement de deux, trois (ou même plus) fils susceptibles d'être appliqués sur une première couche de mélange caoutchoutique formé sensiblement à l'image du profil du produit fini. Avant application, les fils sont  
30

disposés à proximité immédiate les uns des autres à des distances correspondant sensiblement à la distance prévue entre les fils d'un même groupe. Pour l'application des fils contre le mélange, le moyen de pose se déplace dans l'espace, par exemple d'un bourrelet à l'autre, suivant le parcours que les fils à  
5 poser doivent effectuer dans le pneumatique.

Ainsi, un groupe de fils est guidé par un moyen de pose pour application suivant un parcours prédéfini. La pose peut être effectuée soit par guidage du groupe jusqu'à une distance sensiblement infinitésimale du produit destiné à recevoir les  
10 fils, soit par tassement ou par application d'un effort de pose au moyen d'un outil approprié jusqu'à entrer en contact avec le mélange caoutchoutique préalablement appliqué. Ce mélange est de préférence collant, permettant ainsi au groupe de fils d'être retenu ou maintenu en place dès qu'un léger contact est effectué entre les fils et le mélange caoutchoutique. Le groupe est donc guidé  
15 d'un bourrelet à l'autre du pneumatique, en cheminant sur les flancs et le sommet.

Une fois posé jusqu'à une portion radialement inférieure d'un bourrelet, formant ainsi un tronçon « aller », le groupe de fils est guidé de façon à se déplacer circonférentiellement ou angulairement, pour permettre au groupe de fils de  
20 cheminer sur le profil suivant un parcours sensiblement voisin à la portion « aller » pour former un tronçon « retour », s'étendant jusqu'au bourrelet opposé.

D'autre part, les figures 11a à 11d illustrent de façon schématique un mécanisme permettant la pose de groupes de fils telle que décrite ci-dessus. Des réserves  
25 de fils permettent d'approvisionner le mécanisme de pose. Ce dernier comporte une série de moyens de guidages 53, 54 (de préférence autant de moyens que de fils à poser), de préférence mobiles d'un côté à l'autre du pneumatique, actionnés par un moyen de commande 50, 51, 52. Dans l'exemple illustré, le moyen de commande comporte un premier moyen moteur 50 et des organes de transport 51  
30 et 52, comme par exemple un coulisseau mobile sur un rail, permettant de déplacer dans l'espace les moyens de guidage 53, 54 des fils 5 groupés par exemple par deux ou par trois (tel qu'illustré).

La figure 11a illustre un exemple de débattement des moyens de guidage d'un côté du pneumatique. Le guidage le plus près possible du profil jusqu'au niveau du bourrelet permet d'effectuer une pose avantageusement précise et régulière.

5 Les moyens de guidage emmènent les fils en position basse ; un déplacement angulaire relatif entre les guides 54 et le pneumatique en cours d'assemblage permet de déplacer les fils en translation pour former les raccords 11. Pour ce faire, les moyens de guidage 54 sont avantageusement entraînés en rotation sur eux-mêmes, de façon à former les raccords 11, par exemple à l'aide d'un  
10 deuxième moyen moteur 56.

Pour faciliter les positionnements respectifs entre le flanc les organes de pose, on peut aussi faire en sorte que, pendant la rotation des moyens de guidage 54, soit le pneumatique subit une rotation de quelques degrés, soit le guide 54 se déplace  
15 le long de la zone basse, soit une combinaison des deux. Selon une variante avantageuse, telle qu'illustré, un organe d'appui 55 exerce une légère pression contre la base des fils avant de conformer les raccords. On évite ainsi tout glissement ou déplacement accidentel des fils pendant la pose.

20 La figure 11b montre l'évolution du parcours quelques instants plus tard, alors qu'un raccord a été réalisé, que le guide 54 remonte le long du flanc pour effectuer la pose d'un autre tronçon, circonférentiellement espacé du précédent.

La figure 11c illustre le même pneumatique alors que le coulisseau arrive du côté opposé ; le guide 54 entraîne les fils dans la région de l'épaulé. La pose le long du  
25 flanc opposé et la réalisation des raccords correspondants est réalisée de façon similaire à celle préalablement décrite du premier flanc.

Selon une variante avantageuse, les distance entre les fils avant pose est variable  
30 ou ajustable, de façon à permettre de poser les fils avec des espaces inter-fils plus ou moins grands selon les types de produits, voire avec des espaces variables sur un même produit, par exemple en fonction de la position sur le profil.

La figure 12 illustre une variante avantageuse dans laquelle les moyens de guidage 54 sont disposés sur un bras ou robot multi-axes susceptible de déplacer lesdits moyens 54 le long du cheminement des filaments 5. Les tronçons aller 14, retour 15, et les raccords 11 sont agencés et réalisés de façon similaires à ce qui a été présenté pour les figures 11a à 11c.



## REVENDICATIONS

1. Pneumatique comportant au moins une structure de renfort de type carcasse  
5      ancrée de chaque côté du pneumatique dans un bourrelet dont la base est  
destinée à être montée sur un siège de jante, une armature de sommet,  
chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur par un flanc, les  
flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de roulement, la  
structure de renfort comprenant:
  - 10      -un premier filament formant d'une part au niveau du sommet et des flancs, une  
série de portions transversales s'étendant sensiblement d'un bourrelet à l'autre  
du pneumatique, et d'autre part, au niveau des bourrelets, des raccords en  
forme de U réunissant deux portions transversales successives du premier  
filament,
  - 15      -un second filament formant d'une part au niveau du sommet et des flancs, une  
série de portions transversales s'étendant sensiblement d'un bourrelet à l'autre  
du pneumatique, et d'autre part, au niveau des bourrelets, des raccords en  
forme de U réunissant deux portions transversales successives du second  
filament,
  - 20      - les premier et second filaments étant agencés de façon à ce que, pour une  
position circonférentielle donnée du pneumatique, dans un premier  
bourrelet, le premier filament forme un raccord radialement extérieur,  
radialement à l'intérieur duquel un raccord intérieur formé par le second  
filament est disposé, et dans le second bourrelet, le second filament forme  
25      un raccord radialement extérieur, radialement à l'intérieur duquel un raccord  
intérieur formé par le premier filament est disposé.
2. Pneumatique selon la revendication 1, dans lequel les parcours respectifs des  
premier et second filaments sont agencés de façon à ce que, entre le sommet  
30      et le bourrelet, un groupe de filaments formé par un premier et un second

filament voisins forment au moins une portion de parcours sensiblement parallèles.

3. Pneumatique selon la revendication 2, dans lequel les portions de parcours sensiblement parallèles représentent au moins sensiblement 25 % du parcours total des filaments entre le sommet et la zone d'ancrage.
4. Pneumatique selon la revendication 3, dans lequel les portions de parcours sensiblement parallèles représentent entre sensiblement 30 % et 80 % du parcours total des filaments entre le sommet et la zone d'ancrage.
5. Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel les portions de parcours sensiblement parallèles sont prévues dans le flanc, sensiblement radialement extérieurement à la zone d'ancrage.
6. Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel les portions de parcours sensiblement parallèles sont prévues sensiblement radialement extérieurement à l'équateur de chaque flanc.
7. Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, comprenant un troisième filament formant d'une part au niveau du sommet et des flancs, une série de portions transversales s'étendant sensiblement d'un bourrelet à l'autre du pneumatique, et d'autre part, au niveau des bourrelets, des raccords en forme de U réunissant deux portions transversales successives du troisième filament,
8. Pneumatique selon la revendication 7, dans lequel les parcours respectifs des premier, second et troisième filaments étant agencés de façon à ce que, entre le sommet et le bourrelet, un groupe de filaments formé par un premier, un second et un troisième filament voisins forment au moins une portion de parcours sensiblement parallèles.

9. Pneumatique selon l'une des revendications 2 à 8, dans lequel les portions de parcours sensiblement parallèles suivent des trajectoires sensiblement géodésiques.
- 5 10. Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les tronçons "aller" et "retour" d'au moins deux groupes distincts se croisent de façon à former un maillage de fils.
- 10 11. Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins un agencement de fils suivant un parcours sensiblement circonférentiel est disposé de façon sensiblement adjacente à ladite structure de renfort au niveau du bourrelet.

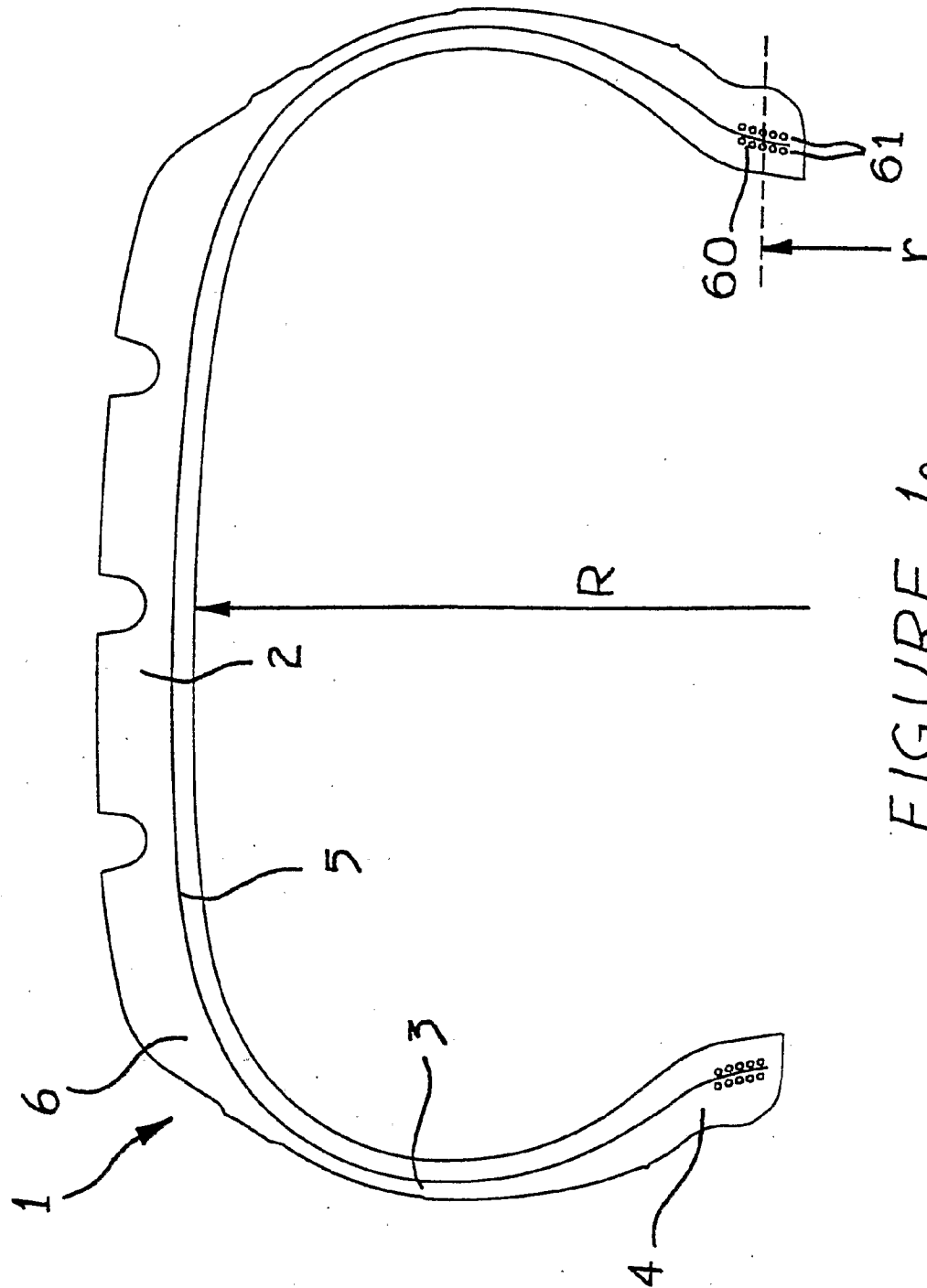


FIGURE 1a

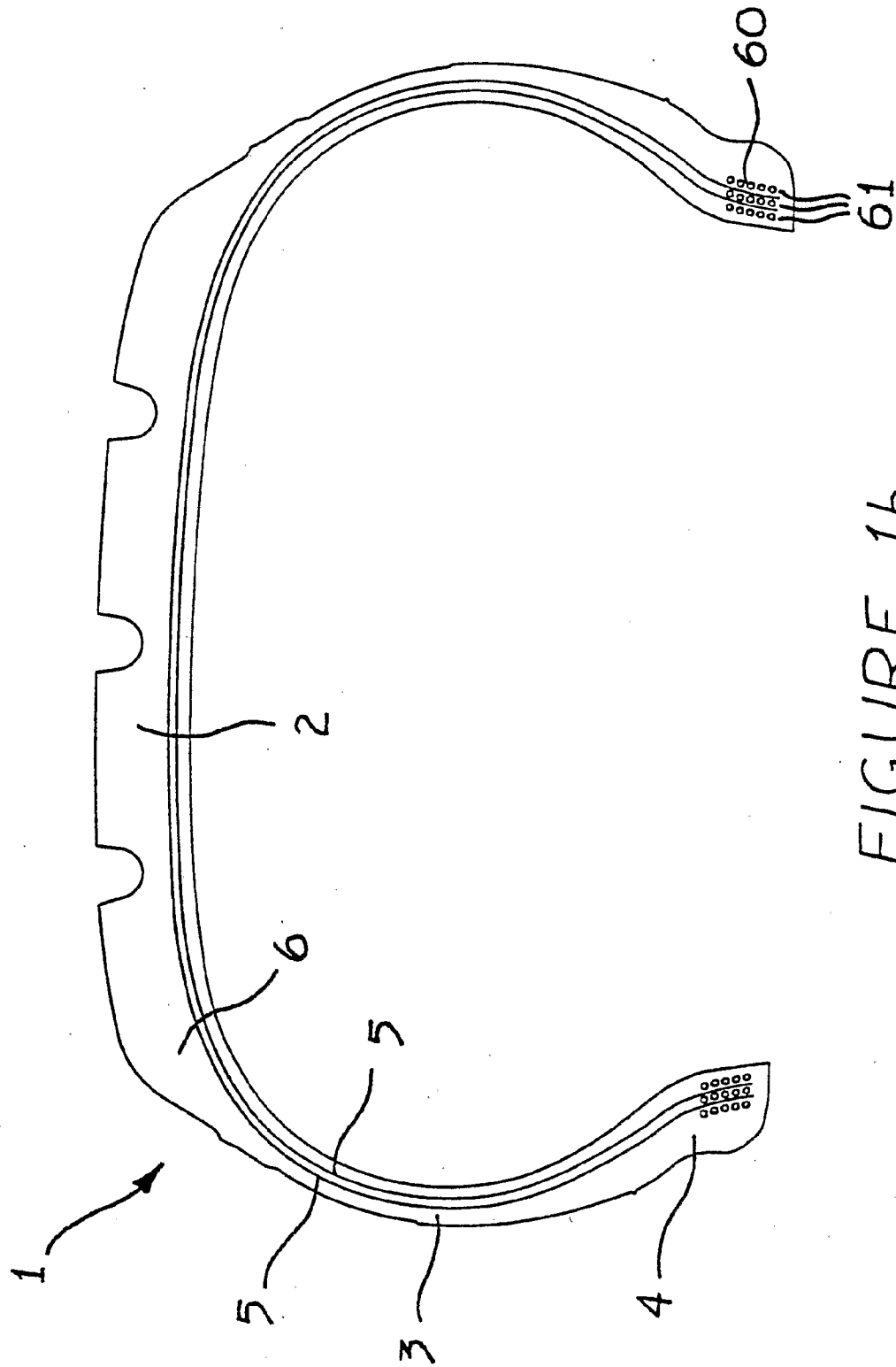


FIGURE 1b

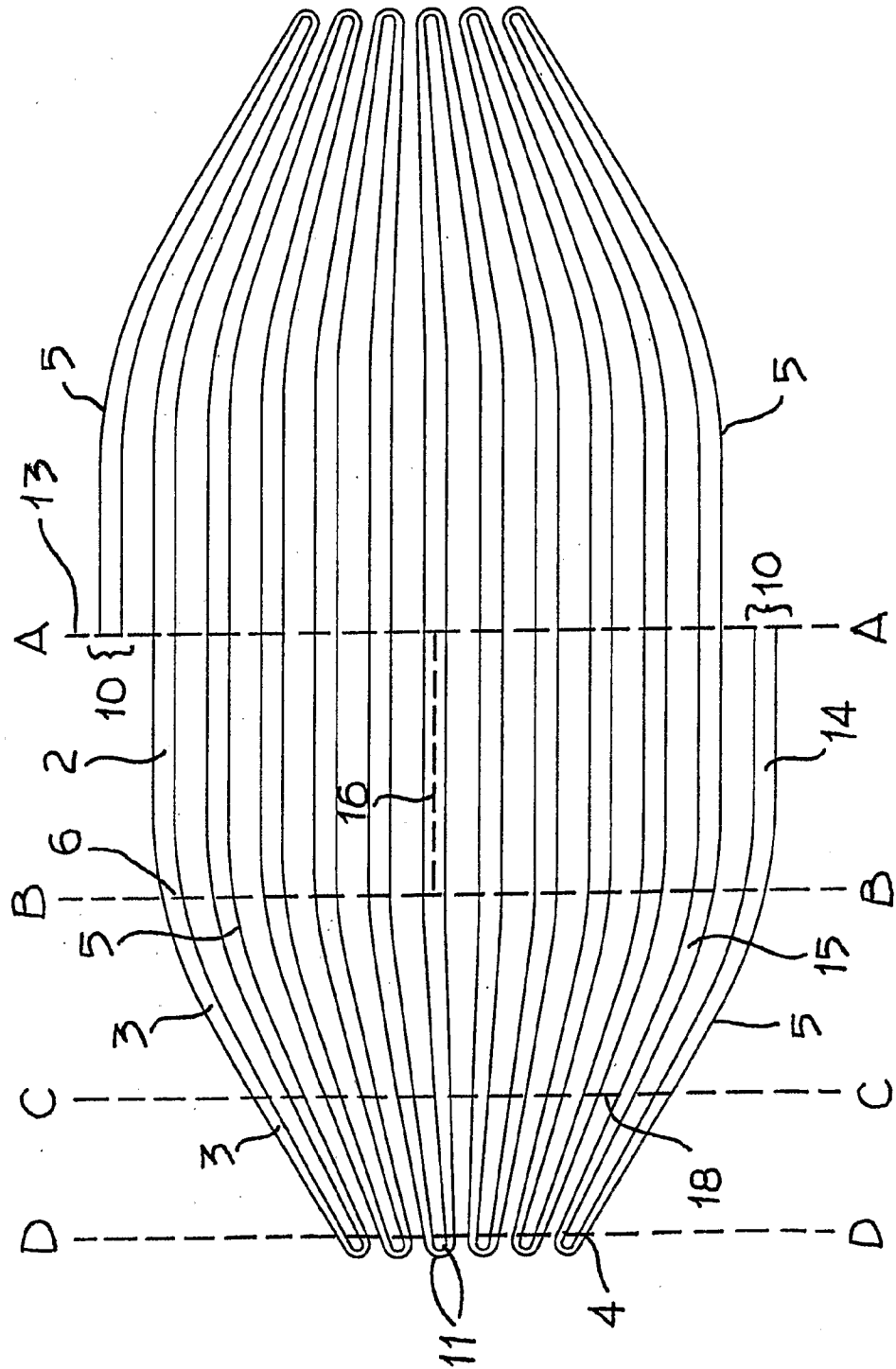


FIGURE 2

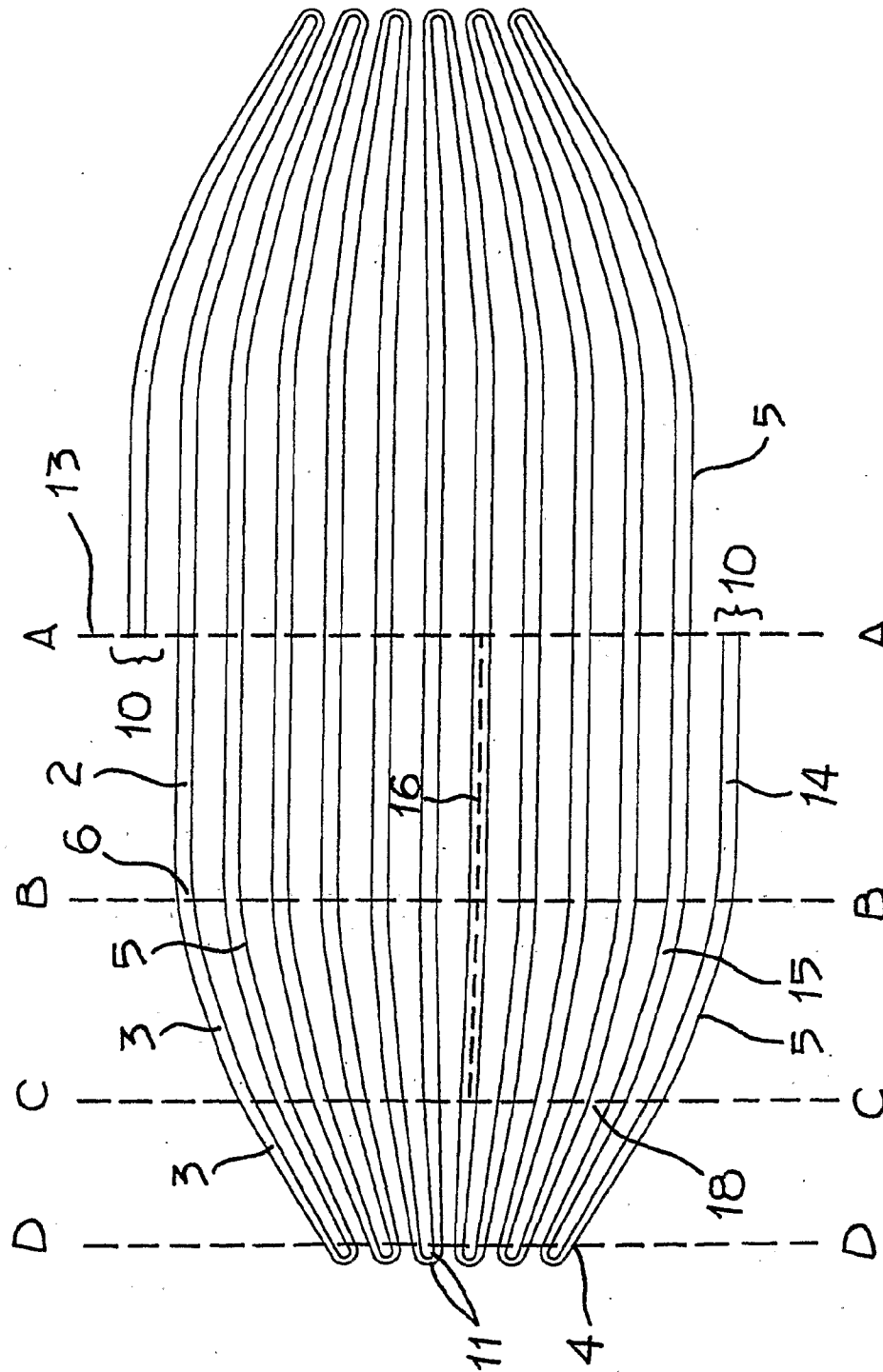


FIGURE 3

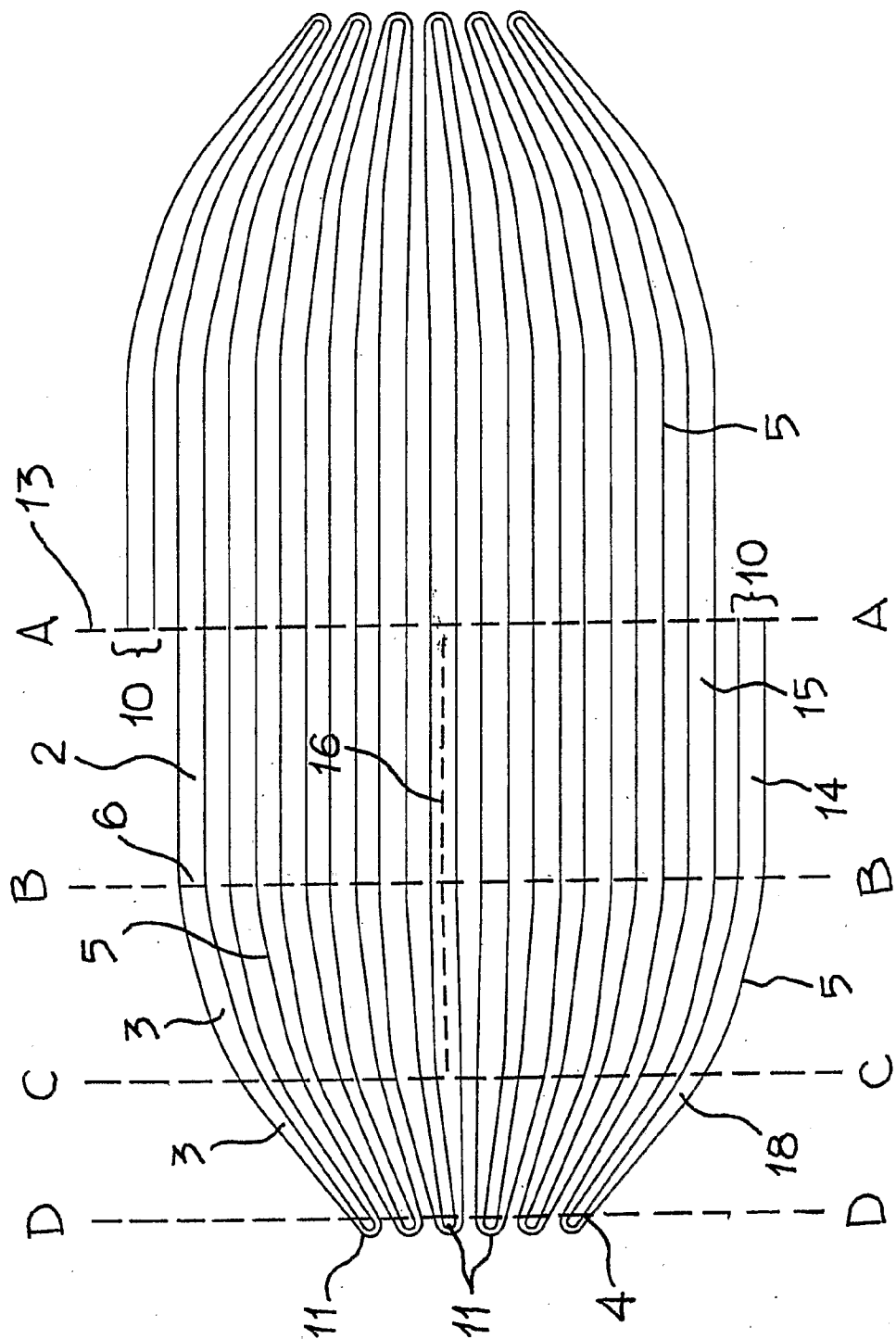


FIGURE 4



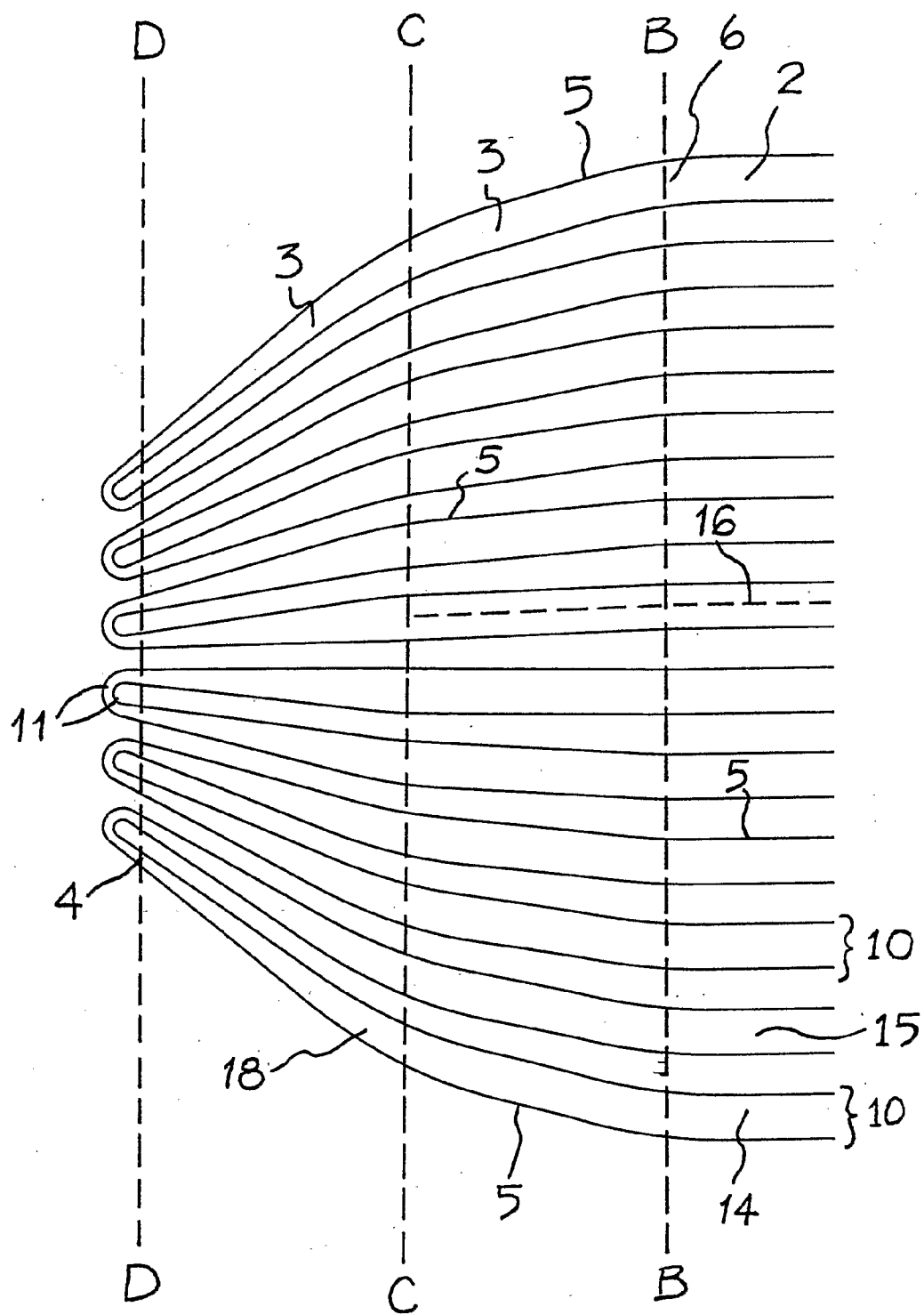
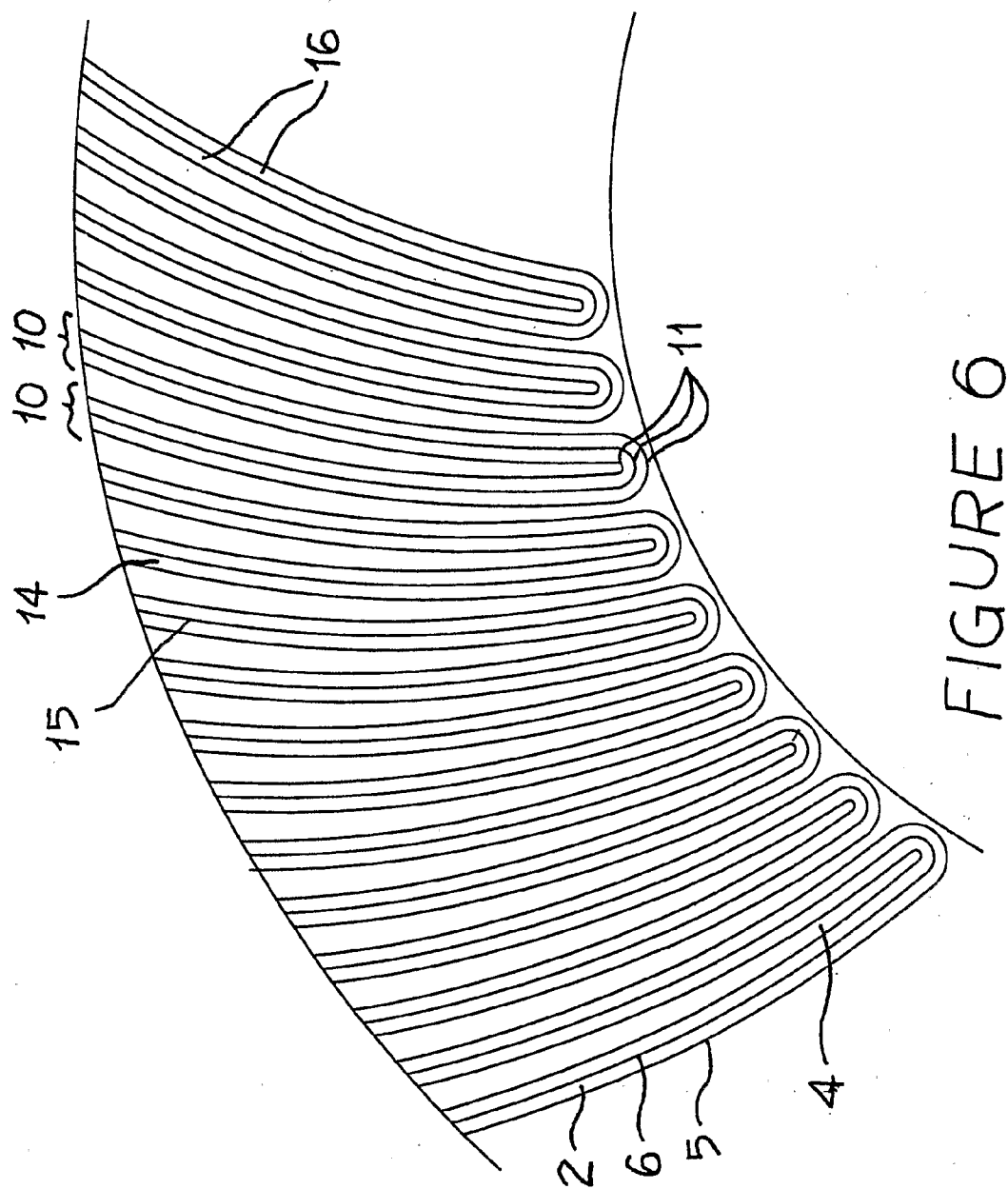


FIGURE 5



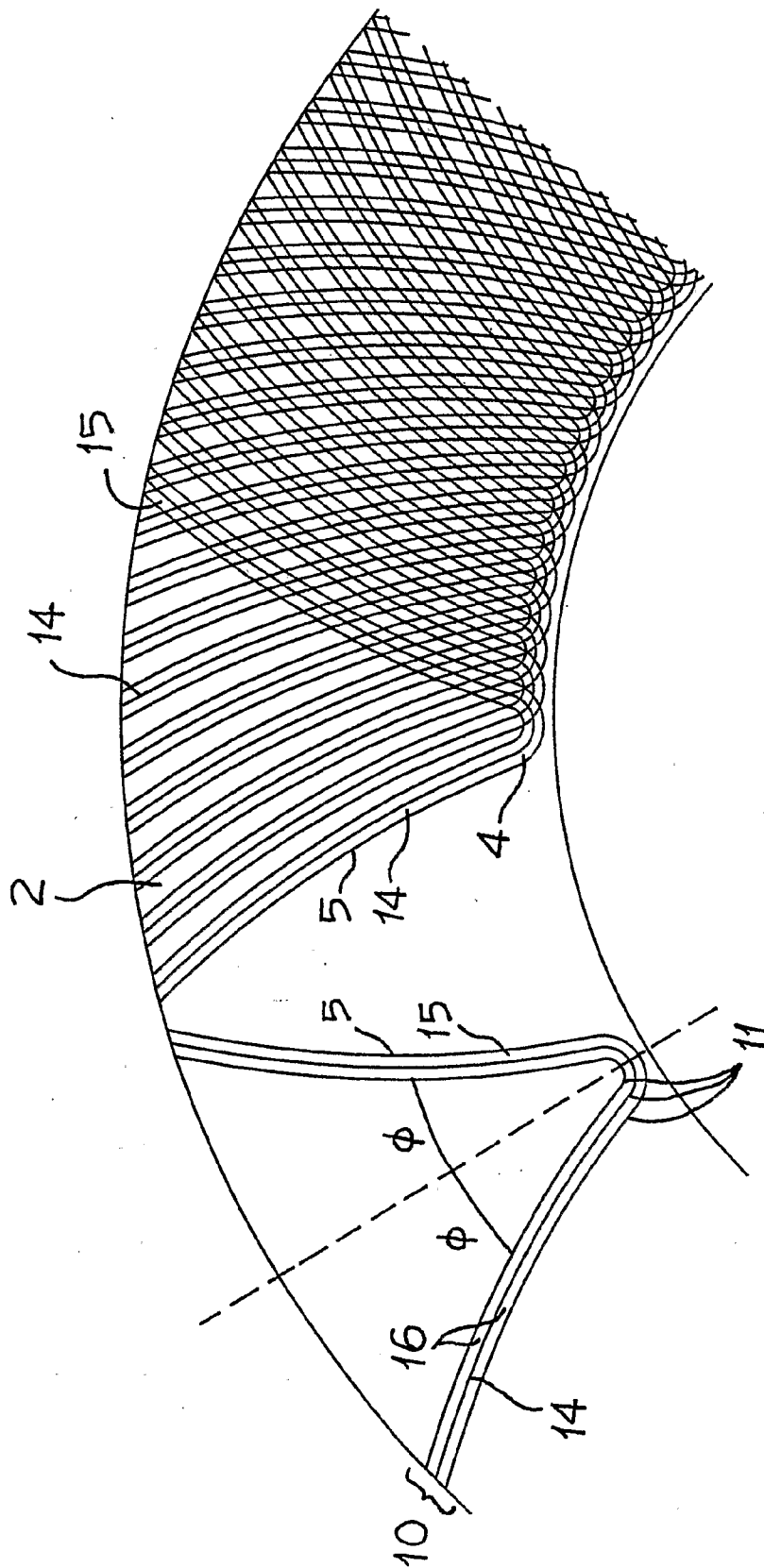


FIGURE 7

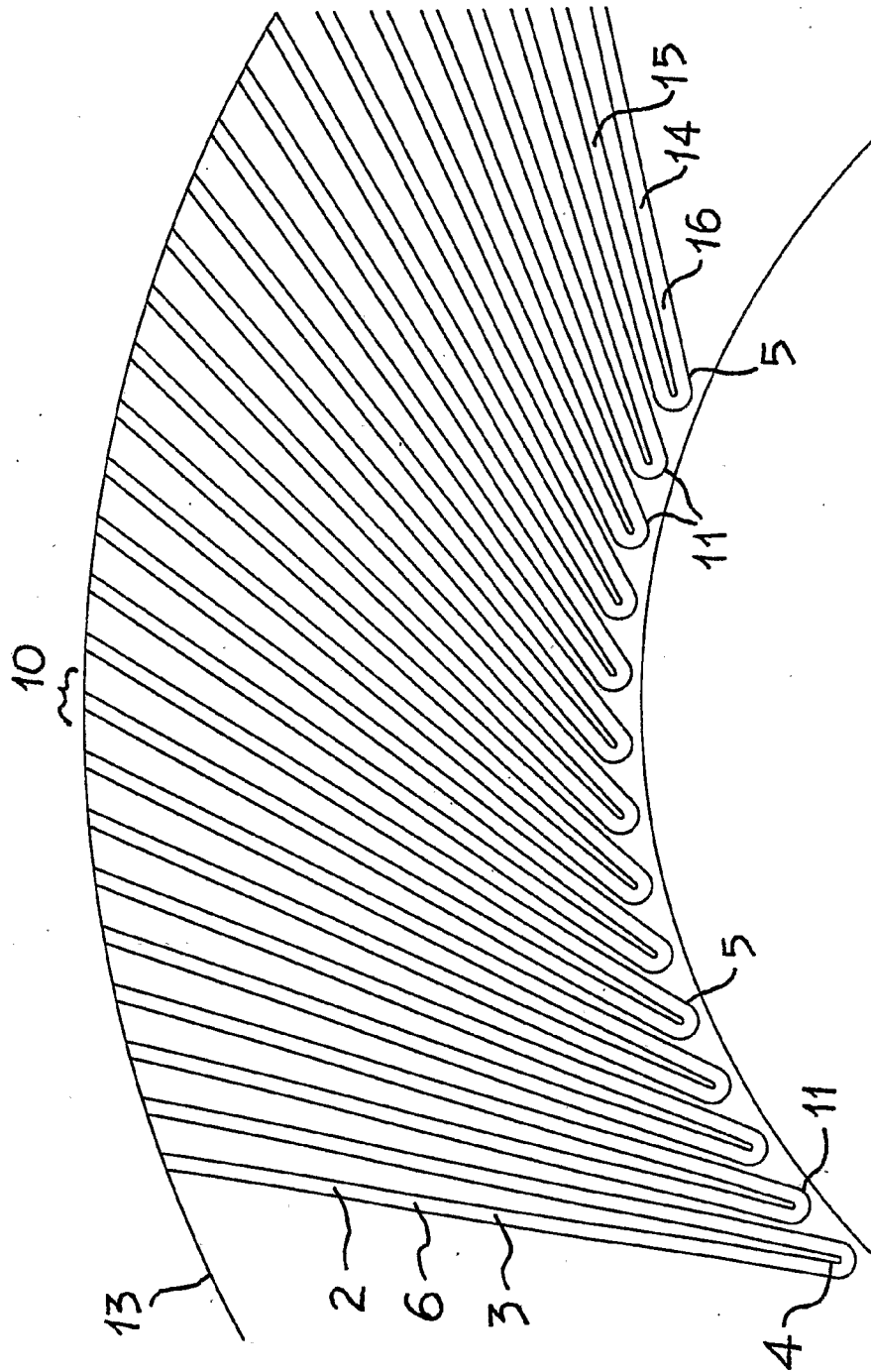


FIGURE 8

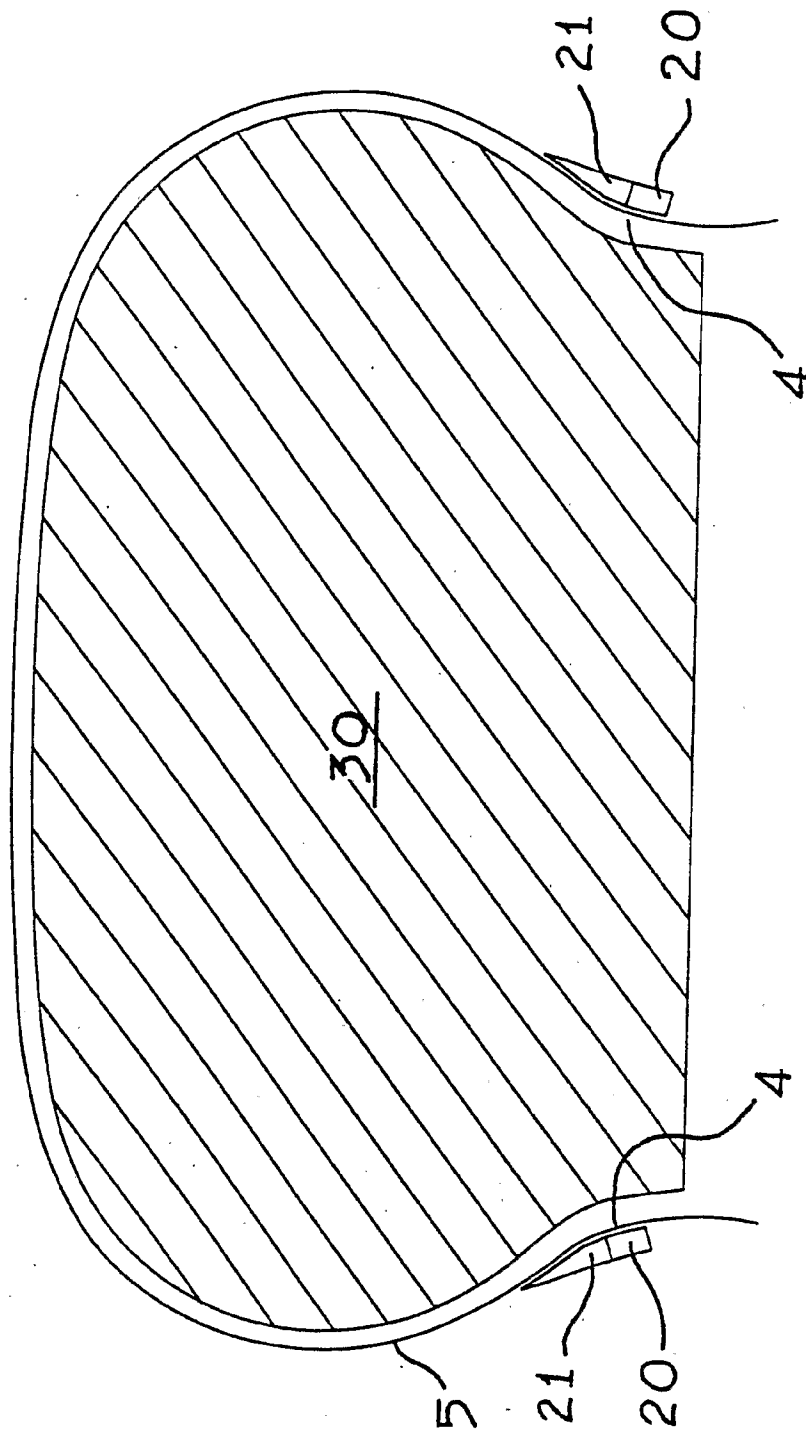
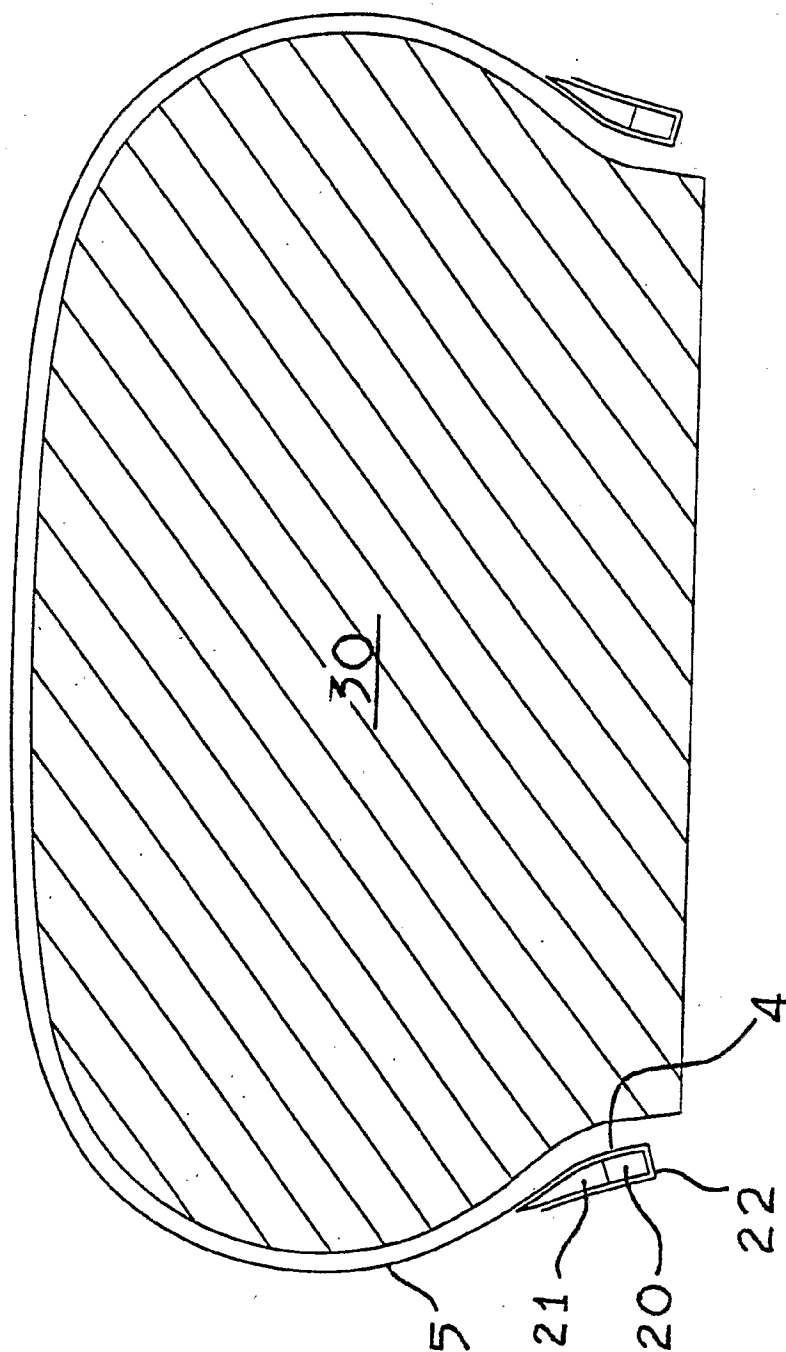


FIGURE 9a.



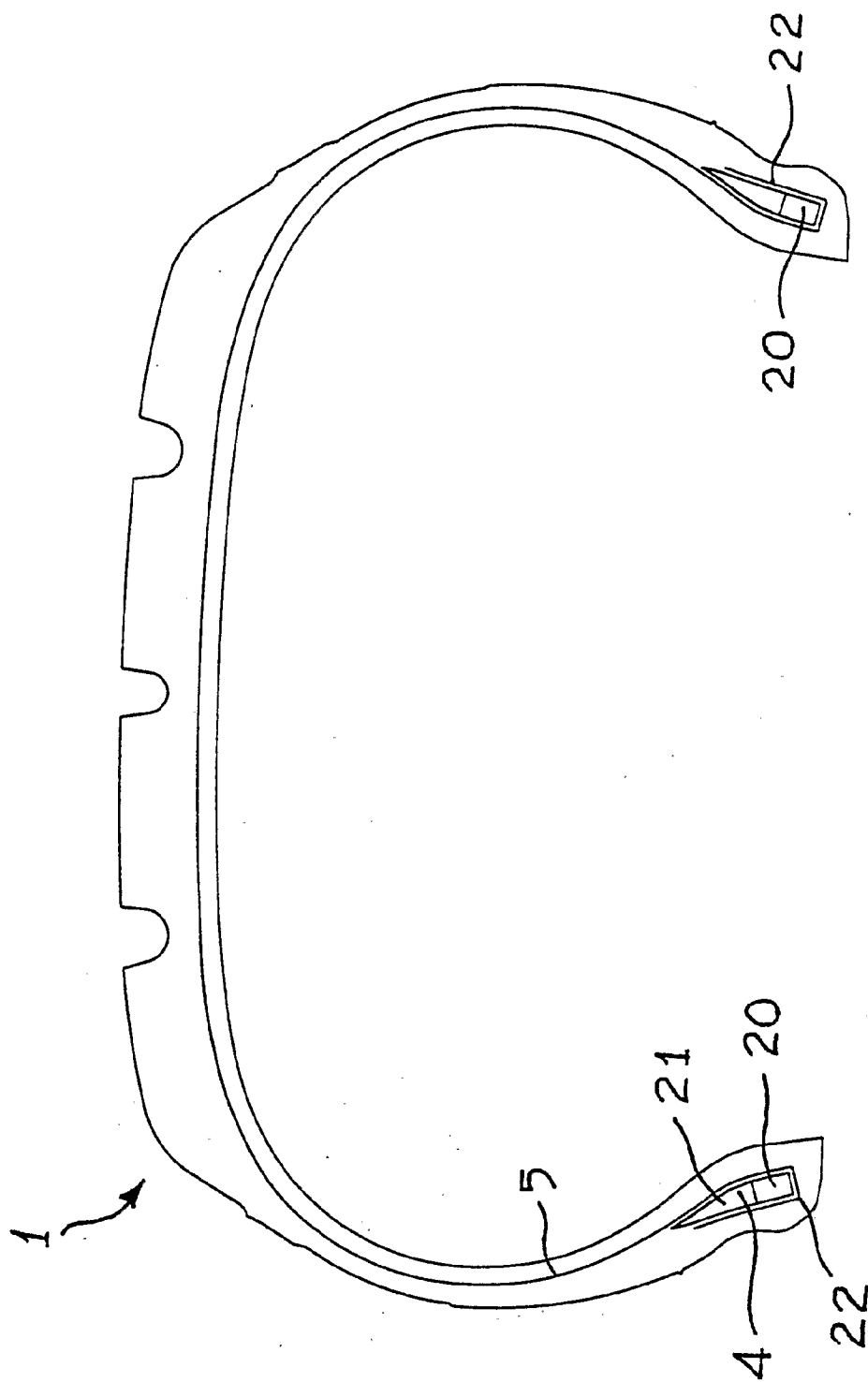


FIGURE 9c

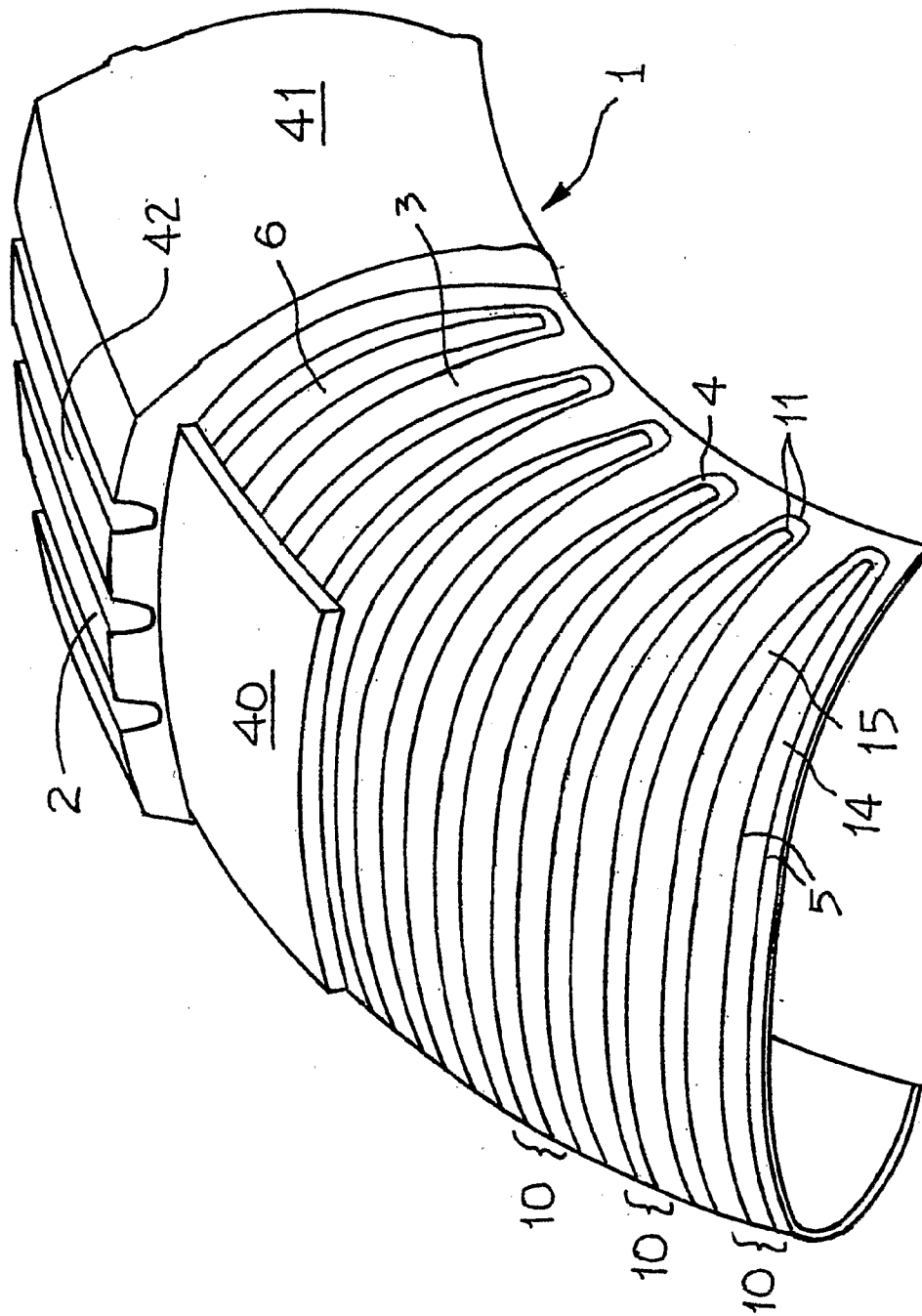


FIGURE 10a



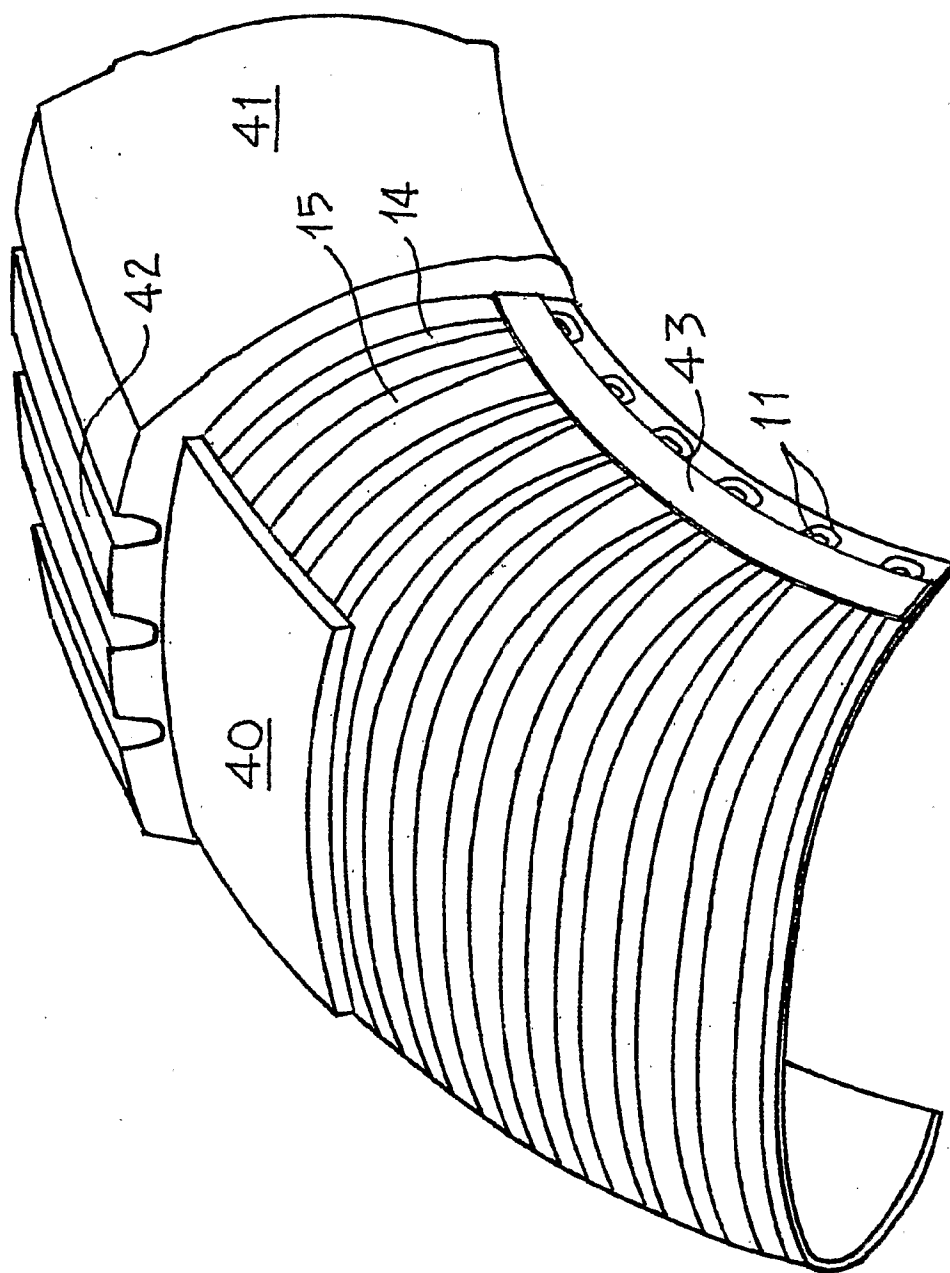


FIGURE 10b

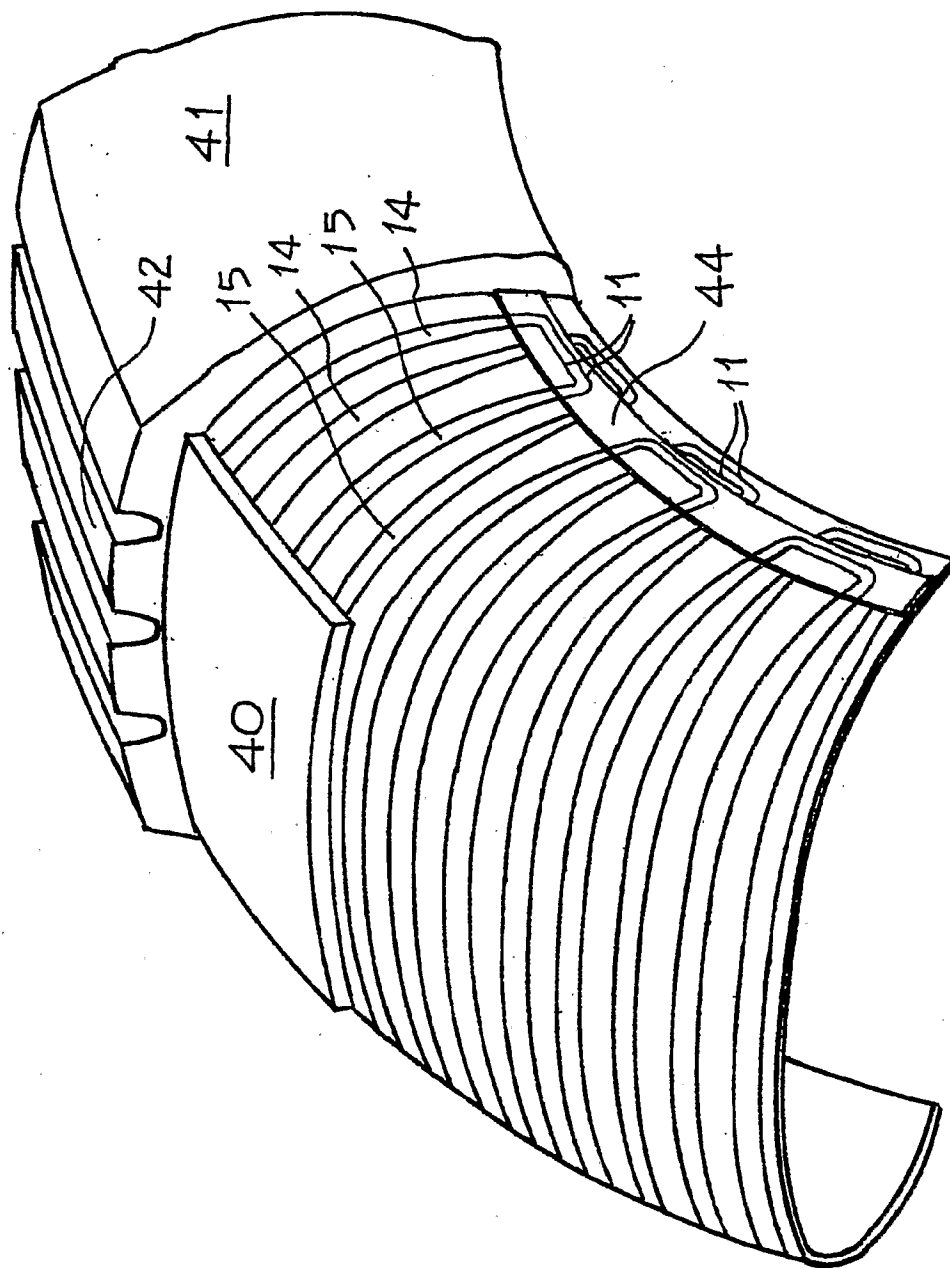
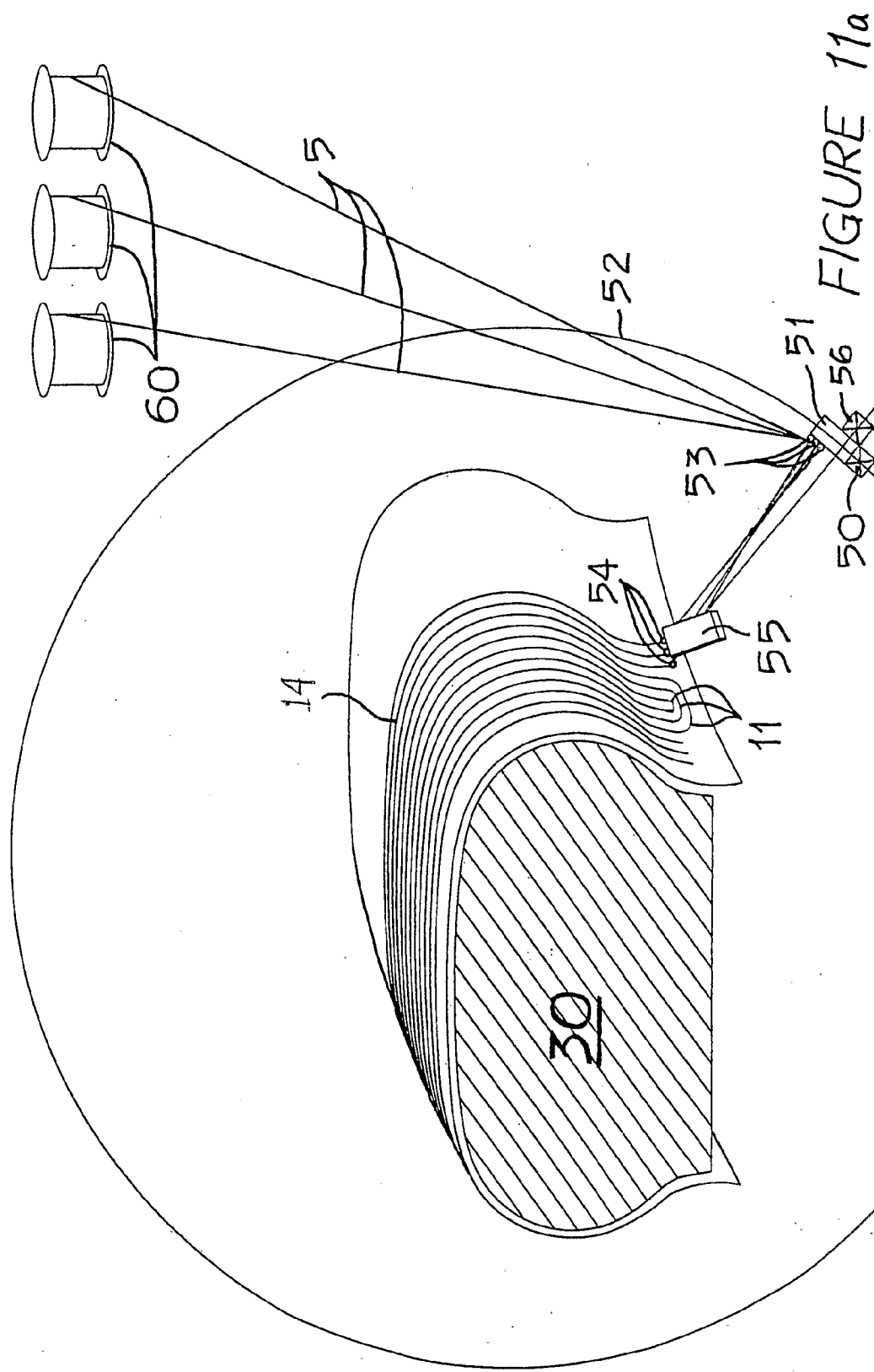
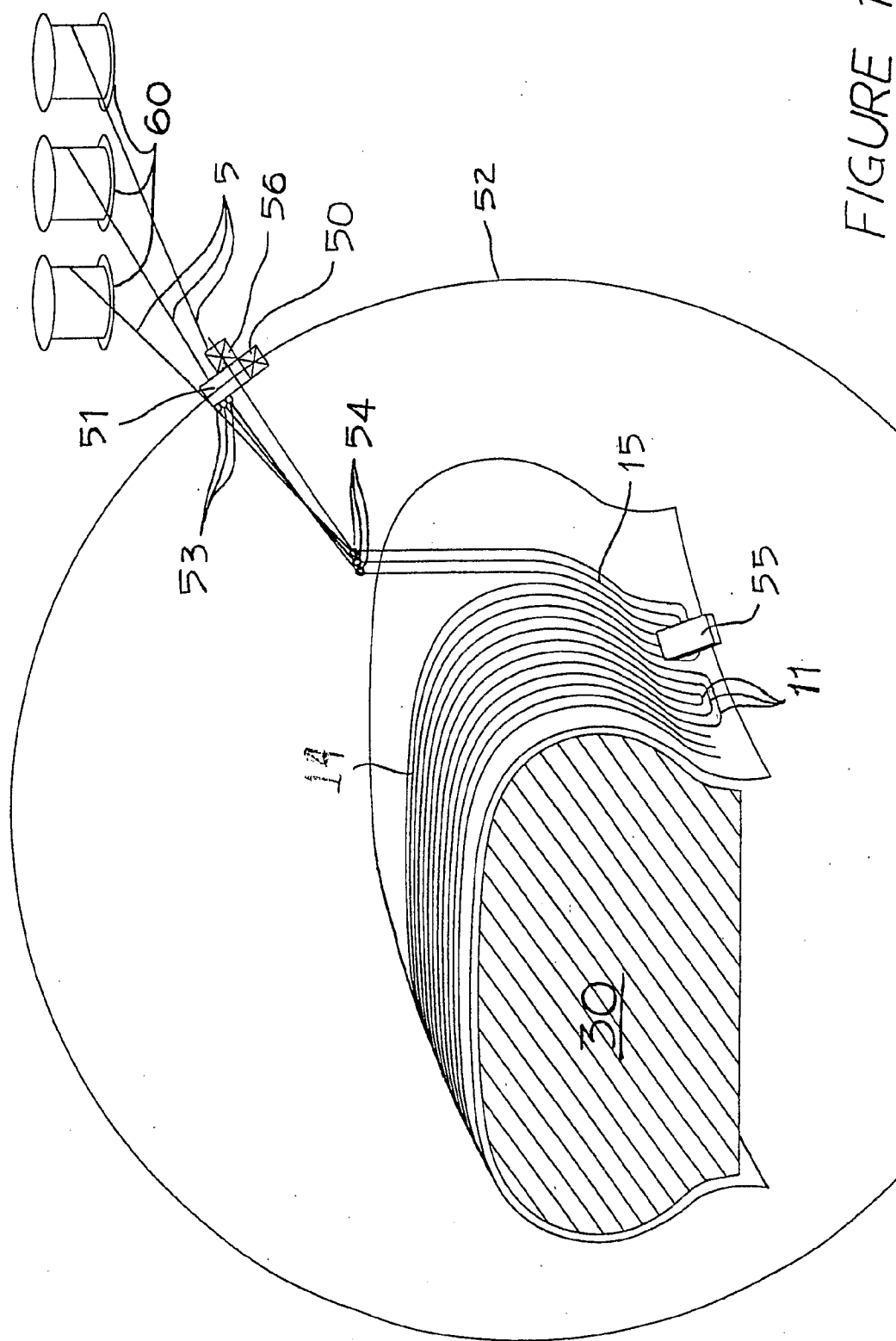


FIGURE 10c





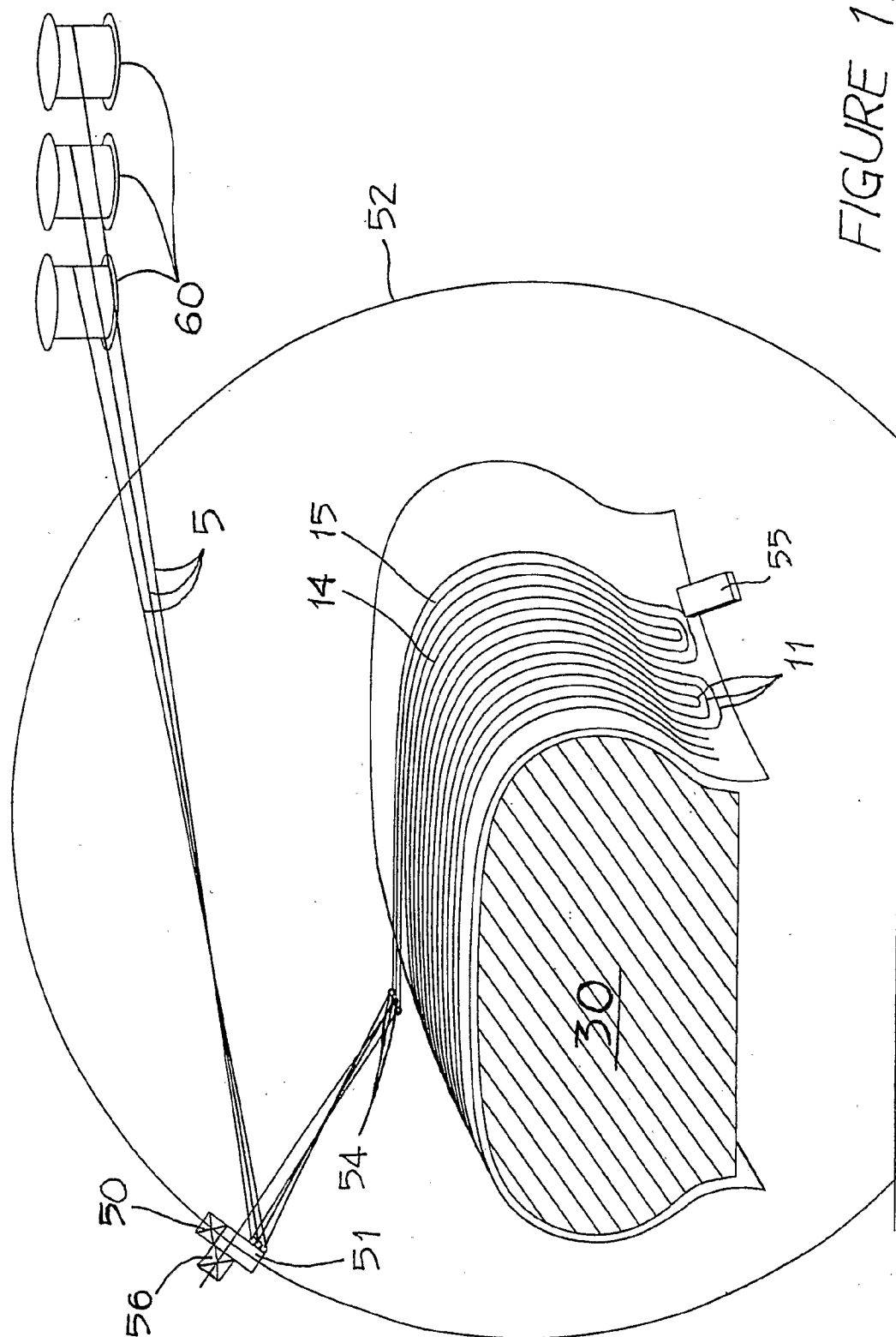


FIGURE 11c

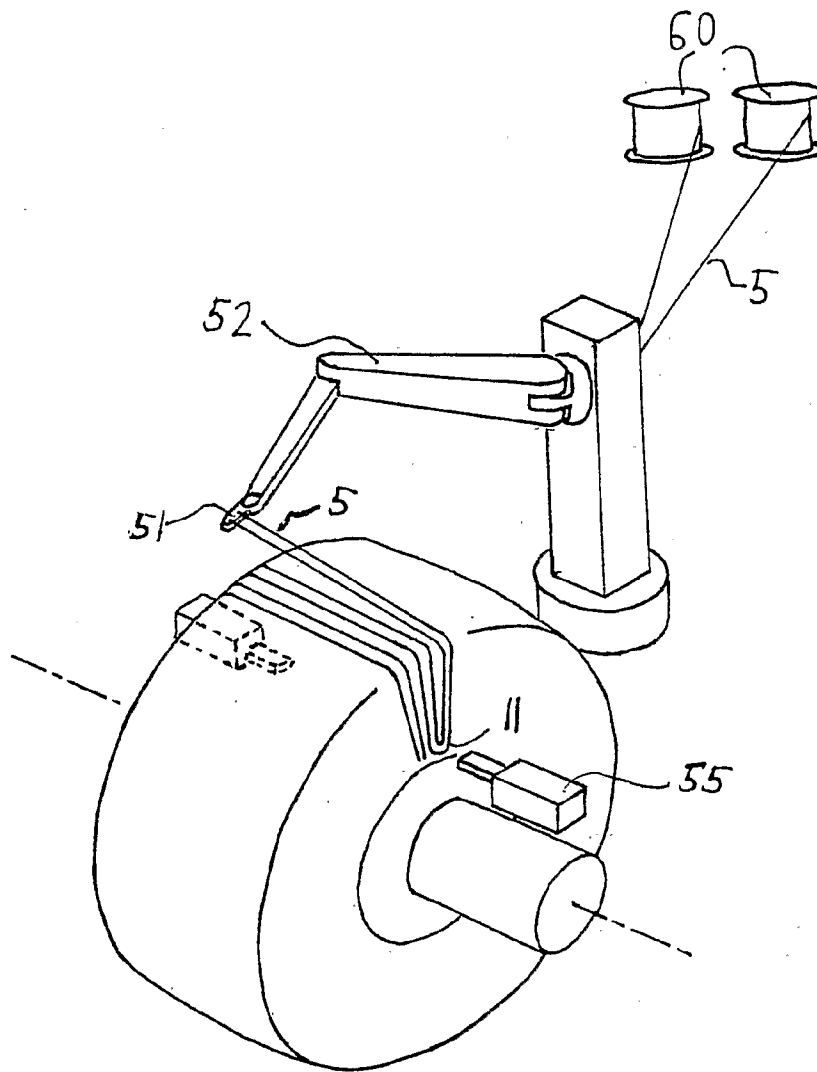


FIGURE 12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/14722

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60C15/00 B60C9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 815 652 A (POUILLOUX J) 11 June 1974 (1974-06-11) figures ---	1-8, 11
A	EP 0 549 869 A (BRIDGESTONE CORP) 7 July 1993 (1993-07-07) column 2, line 12 -column 3, line 10; claims; figures ---	1-6, 11
A	US 4 830 781 A (OSWALD RICHARD W) 16 May 1989 (1989-05-16) figure 3C ---	1
A	US 1 420 611 A (DICKINSON FREDRICK S) 20 June 1922 (1922-06-20) figures ---	10
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 March 2003

Date of mailing of the international search report

02/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baradat, J-L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/14722

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 045 376 A (HOLROYD ERIC ET AL) 3 September 1991 (1991-09-03) -----	



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/14722

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3815652	A	11-06-1974	FR 2132509 A5 AT 324859 B AU 462433 B2 AU 4078272 A BE 781694 A1 CA 957255 A1 DD 98865 A5 DE 2214553 A1 ES 401438 A1 GB 1392002 A IT 954598 B LU 65104 A1 NL 7204449 A SE 381427 B YU 86072 A	24-11-1972 25-09-1975 09-06-1975 11-10-1973 05-10-1972 05-11-1974 12-07-1973 12-10-1972 01-10-1975 23-04-1975 15-09-1973 07-12-1972 09-10-1972 08-12-1975 31-12-1976
EP 0549869	A	07-07-1993	IT 1250561 B DE 69216799 D1 DE 69216799 T2 EP 0549869 A2 ES 2097262 T3 JP 5254037 A US 5394920 A	20-04-1995 27-02-1997 28-05-1997 07-07-1993 01-04-1997 05-10-1993 07-03-1995
US 4830781	A	16-05-1989	AU 2532988 A AU 608384 B2 BR 8807205 A EP 0335937 A1 JP 2501378 T WO 8902492 A1	17-04-1989 28-03-1991 17-10-1989 11-10-1989 17-05-1990 23-03-1989
US 1420611	A	20-06-1922	FR 481008 A GB 100101 A	
US 5045376	A	03-09-1991	AT 81822 T BR 8807790 A CA 1305026 A1 DE 3875625 D1 DE 3875625 T2 EP 0394294 A1 WO 8904772 A1 GB 2212456 A ,B JP 2703599 B2 JP 3500751 T	15-11-1992 07-08-1990 14-07-1992 03-12-1992 11-03-1993 31-10-1990 01-06-1989 26-07-1989 26-01-1998 21-02-1991

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/EP 02/14722

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 B60C15/00 B60C9/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 815 652 A (POUILLOUX J) 11 juin 1974 (1974-06-11) figures	1-8, 11
A	EP 0 549 869 A (BRIDGESTONE CORP) 7 juillet 1993 (1993-07-07) colonne 2, ligne 12 - colonne 3, ligne 10; revendications; figures	1-6, 11
A	US 4 830 781 A (OSWALD RICHARD W) 16 mai 1989 (1989-05-16) figure 3C	1
A	US 1 420 611 A (DICKINSON FREDRICK S) 20 juin 1922 (1922-06-20) figures	10
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 mars 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

02/04/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Baradat, J-L

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 02/14722

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 045 376 A (HOLROYD ERIC ET AL) 3 septembre 1991 (1991-09-03) -----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP 02/14722

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3815652	A	11-06-1974	FR 2132509 A5	24-11-1972
			AT 324859 B	25-09-1975
			AU 462433 B2	09-06-1975
			AU 4078272 A	11-10-1973
			BE 781694 A1	05-10-1972
			CA 957255 A1	05-11-1974
			DD 98865 A5	12-07-1973
			DE 2214553 A1	12-10-1972
			ES 401438 A1	01-10-1975
			GB 1392002 A	23-04-1975
			IT 954598 B	15-09-1973
			LU 65104 A1	07-12-1972
			NL 7204449 A	09-10-1972
			SE 381427 B	08-12-1975
			YU 86072 A	31-12-1976
EP 0549869	A	07-07-1993	IT 1250561 B	20-04-1995
			DE 69216799 D1	27-02-1997
			DE 69216799 T2	28-05-1997
			EP 0549869 A2	07-07-1993
			ES 2097262 T3	01-04-1997
			JP 5254037 A	05-10-1993
			US 5394920 A	07-03-1995
US 4830781	A	16-05-1989	AU 2532988 A	17-04-1989
			AU 608384 B2	28-03-1991
			BR 8807205 A	17-10-1989
			EP 0335937 A1	11-10-1989
			JP 2501378 T	17-05-1990
			WO 8902492 A1	23-03-1989
US 1420611	A	20-06-1922	FR 481008 A	
			GB 100101 A	
US 5045376	A	03-09-1991	AT 81822 T	15-11-1992
			BR 8807790 A	07-08-1990
			CA 1305026 A1	14-07-1992
			DE 3875625 D1	03-12-1992
			DE 3875625 T2	11-03-1993
			EP 0394294 A1	31-10-1990
			WO 8904772 A1	01-06-1989
			GB 2212456 A , B	26-07-1989
			JP 2703599 B2	26-01-1998
			JP 3500751 T	21-02-1991